Lith.
304
m/1

Uebersicht

der

Beschaffenheit der Gebirgsbildungen

in den Umgebungen

von

Basel,

mit

besondrer Hinsicht auf das Juragebirge

im Allgemeinen.

Von

Peter Merian,

Professor an der Universität zu Basel.

Lith. 304 mo (1

Merian

Beiträge

zur

Geognosie.

Von

Peter Merian,

Professor an der Universität zu Basel.

Erster Band.

Mit einer Karte und einer Steintafel.

Basel,
in der Schweighauser'schen Buchhandlung.
1821.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Uebersicht

der

Beschaffenheit der Gebirgsbildungen

in den Umgebungen

von

Basel,

mit

besondrer Hinsicht auf das Juragebirge

im Allgemeinen.

Von

Peter Merian,

Professor an der Universität zu Basel.

Mit einer Karte und einer Steintafel.

Basel,
in der Schweighauser'schen Buchhandlung.
1821.

Seinem

theuern Lehrer

Herrn Hofrath Hausmann,

in Göttingen,

als ein

Denkmal der innigsten Hochachtung,

Liebe und Dankbarkeit

zugeeignet

von dem

Verfasser.

Vorrede.

Das kleine Werk, welches ich hier dem Publikum übergebe, ist das Resultat meiner Untersuchungen in den Umgebungen meiner Vaterstadt, im Sommer der Jahre 1819 und 1820. Es soll eine möglichst klare Darstellung der geognostischen Verhältnisse dieser Gegend, und einen Versuch der Einreihung ihrer Gebirgsbildungen in die Folge der bekannten Formationen liefern. Die untersuchte Gegend bietet schon an sich selbst nicht uninteressante Erscheinungen dar; da sie aber überdieß einen großen Theil der Flötzbildungen aufzuweisen hat, welche Süddeutschland, den westlichen Saum der Schweiz, und das östliche Frankreich bedecken, und über alle diese Gegenden genaue, die Masse der vorhandenen Erfahrungen berücksichtigende Untersuchungen fehlen, so würde eine genaue Kenntniß der Gebirge, welche den Gegenstand dieses Werkes ausmachen, für die Erweiterung unserer Erfahrungen über den Bau der Erde im Allgemeinen nicht ganz unerheblich seyn. Eine genaue Kenntniß dieser Gebirge hat außerdem noch ein hohes, praktisches Interesse erlangt, seitdem in denselben Flötzbildungen in Schwa-

ben und Lothringen, die reichen Schätze von Steinsalz angetroffen worden sind, und man in unserm Vaterlande und in unserer Nachbarschaft, emsig mit Aufsuchung ähnlicher Ablagerungen beschäftigt ist.

Ich selbst fühle sehr wohl, wie unvollkommen meine Ausführung dem vorgesetzten Zwecke entspricht. Manche werden daher finden, ich hätte besser gethan, mit der Bekanntmachung meiner Untersuchung länger zu warten, bis sie an sich selbst eine größere Vollkommenheit erlangt, und durch Ausdehnung über einen größern Flächenraum, einen vollständigern Ueberblick der Beschaffenheit der erwähnten Gegenden an die Hand gegeben hätten. Ueberzeugt indeß, wie wenig geognostische Forschungen, wenn sie vereinzelt da stehen, die Gesammtkenntniß der Erde zu fördern im Stande sind, und wie sehr sie gegenseitige Belehrung und Unterstützung erheischen, hielt ich es nicht für unzweckmäßig, mit meiner Arbeit, selbst im Zustande der Unvollkommenheit, in der sie sich befindet, ans Licht zu treten, um sowohl über die Punkte, wo ich Fehler begangen habe, gründliche Zurechtweisungen zu vernehmen, als auch, wenn es möglich wäre, durch einige Vorarbeiten Andern ihre Untersuchungen zu erleichtern.

Wo es sich thun ließ, ohne der Klarheit zu schaden, habe ich mich der möglichsten Kürze befliſſen. Ich habe daher die Einzelnheiten unter allgemeine Gesichtspunkte zusammen zu fassen gesucht, und nur da, wo der Genauigkeit der Darstellung hätte Abbruch geschehen können, habe ich die Erscheinungen im Einzelnen durchgangen.

So weit meine eigenen Erfahrungen es zuließen, habe ich unsere Gebilde mit den ihnen entsprechenden in

andern Ländern zusammen zu halten gesucht. Namentlich ist dieß mit den Norddeutschen Gebirgen geschehen, von denen ich früher, zum Theil unter der Leitung von Hrn. Hofrath Hausmann in Göttingen, einige Kenntniß mir zu verschaffen Gelegenheit gehabt habe.

Einmischung theoretischer Ansichten, da wo ich durch den Verlauf der Untersuchungen von selbst dazu geführt wurde, habe ich keineswegs vermieden, ohne denselben jedoch einen hauptsächlichen Werth beizulegen. So sehr unsere Kenntniß des Baues der Erde gewonnen hat, seitdem die bloß beschreibende Geognosie sich zur gesonderten Wissenschaft erhoben hat, so scheint mir doch, man müsse nie vergessen, daß jede Naturwissenschaft dem Geiste erst dann wahre Befriedigung gewähren kann, wenn sie zur Kenntniß der Ursachen führt. Jede bloß beschreibende Wissenschaft kann daher in sich selbst nur einen untergordneten Zweck tragen, und muß hauptsächlich als Mittel betrachtet werden, einem höhern Ziele sich zu nähern. Deswegen scheint mir müsse man auch bei jeder Beschreibung der geognostischen Beschaffenheit einer Gegend bestrebt seyn, in der Erklärung der Erscheinungen einen Schritt weiter zu gelangen. Der einzige Weg hiezu ist Aufstellung von Muthmaßungen, und genaues Zusammenhalten derselben mit der Erfahrung. Ich sehe auch nicht ein, warum dieser Gang der Genauigkeit der Beobachtungen Hindernisse in den Weg legen sollte, sobald man sich nur klar bewußt ist, ob man in dem Gebiete der Erfahrung, oder in dem der Hypothesen sich befindet.

Ich habe der Beschreibung des von der beigefügten Karte eingeschlossenen Bezirks die Vollständigkeit zu geben versucht, die mir möglich war. Wenn es aber zur

Erläuterung des Gegenstandes dienlich schien, habe ich auch Beispiele außerhalb dieser Grenze angeführt. Ich würde mich glücklich schätzen wenn ich dadurch etwas beigetragen hätte, die Gesammtkenntniß der ganzen Juraformation zu fördern.

Bei Aufnahme der Karte selbst habe ich die Bruckneriſche Karte des Kantons Basel zum Grunde gelegt, welche ungeachtet ihres Alters, sie erschien im Jahr 1766, noch immer bei weitem die beste ist, besonders in den Einzelnheiten. Hie und da suchte ich die Situationszeichnung zu verbessern. Für die nächsten Umgebungen von Basel leistete mir die äußerst genaue, durch Hrn. Professor Huber im Jahr 1816 publizirte Karte des Bezirks Birseck treffliche Dienste. Zur Entwerfung des westlichen Theils des Kantons Basel, und der angrenzenden Gegenden des Solothurniſchen konnte ich eine äußerst gut ausgeführte handschrifliche Karte der französischen Ingenieurs, die im Jahr 1818 aufgenommen worden ist, benutzen. Die Karten von Cassini und Hrn. Tulla halfen mir für die angrenzenden Gegenden von Frankreich und Baden.

Inhalt.

Geographischer Ueberblick der Gegend von Basel. Seite 1

Anmerkung über die Bestimmung der absoluten Höhe von Basel. 6

Das Gebirge der Gegend von Basel gehört der Formation des Jura an. 8

Arbeiten der Geognosten über den Jura. 11

Allgemeiner Ueberblick über die Gebirgsarten der Gegend von Basel. 14

I. Formation. Aelterer Sandstein. 16

II. Formation. Jurakalkstein.

1. Gruppe. Rauchgrauer Kalkstein. 23

2. Gruppe. Bunter Mergel und untergeordnete Lager. 30

3. Gruppe. Aelterer Rogenstein. 46

4. Gruppe. Jüngerer Kalkstein und Mergel. 56

Schichtenbau der Juraformation. 64

Nähere Auseinandersetzung der Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Gruppen der Juraformation. 88

Vergleichung der Baslerischen Juraformation mit der Juraformation anderer Gegenden. 95

Vergleichung der Juraformation mit den Deutschen Gebirgsformationen. 98

Vergleichung der Juraformation mit den Gebirgsformationen in England. 114

III. Neuere Bildungen. Seite 116
1. Formation des Süßwasserkalksteins. 116
2. Ablagerungen von Geröllen, Sand, Nagelfluh und Sandstein. 121
Ideen über die letzten Hauptveränderungen der Erdoberfläche in der Gegend von Basel. 142
3. Rogensteinkonglomerate. Kalktuff. 147
Anhang. Ueber die Eisensteinbildungen im Jura. 150

Den Sinn entstellende Druckfehler.

Seite 5 Zeile 15 lies Kallenfluh statt Kellenfluh.
-- 26 -- 12 -- Kalksteine -- Sandsteine.
-- 75 -- 17 -- S. W. -- W. S.

Geographischer Ueberblick der Gegend von Basel.

Die Stadt Basel liegt auf der Grenze von Frankreich, Deutschland und der Schweiz, da wo der Rhein seinen Lauf von Osten nach Westen ändert, und sich plötzlich gegen Norden wendet. Der Rhein, welcher den größten Theil der Schweizergewässer mit sich fortwälzt, nimmt in der Nähe von Basel drei kleine Flüsse, die Ergolz, die Birs, und die Wiese, auf; die beiden ersten strömen ihm von Süden, die letztere von Norden zu. Die Höhe des mittlern Standes des Rheins bey der Brücke von Basel über die Meeresfläche, kann auf 780 Pariser Fuß gesetzt werden.

Im Nordwesten dehnt sich die große Ebene des Elsasses aus, die bis an die Kette der Vogesen sich erstreckt. Man sieht von Basel aus die Gipfel dieser Bergkette. Der höchste, der Belchen bei Gebweiler, erhebt sich nach der Angabe des Herrn Professor Herrenschneider in Straßburg, 4414 Pariser Fuß über die See.

Im Nordosten hingegen begrenzen die Berge des Schwarzwaldes den Horizont. Man erblickt von Basel aus die höchsten Kuppen dieser Kette; dem Rheine zunächst den Blauen (3579′ über das Meer), in etwas größerer Entfernung den Belchen (4355′) und den Feldberg (4610′). *) Die Grenze des eigentlichen Schwarzwälder Urgebirgs wird ungefähr durch eine Linie gebildet, welche von Seckingen, etwas nördlich von Schopfheim, über Kandern nach dem Blauen gezogen wird. Der Raum zwischen dieser Linie und dem Rheine wird von der Wiese durchschnitten. Eine Hügelreihe steigt nördlich von der Wiese allmählig gegen den Schwarzwald an; sie bricht bei dem vom Rheine bespülten Isteiner Felsen ab. Auf diesen Hügeln liegt die kalte Herberg, 234′ über den Rhein bei Basel, nach Herrn Hofrath Wild. Der Dillinger Berg, der unmittelbar das Rheinthal bei Basel begrenzt, mag sich etwa auf 600′ erheben. Der Winkel zwischen dem Rheine, dem südlichen Ufer der Weise, und der Grenze des Schwarzwaldes, wird von einer ziemlich gleichmäßig erhabenen Hügelgegend erfüllt, die im Allgemeinen mit dem Namen des Dinkelsberges belegt wird. Ihr letzter Ausläufer gegen Basel zu, ist der Berg von St. Chrischona. (830′ über den Rhein.)

Südlich von Basel erheben sich die Berge stufenweise bis zu den höchsten Gipfeln des Jura, welche in dieser Gegend ziemlich genau die Grenze der Kantone Basel und Solothurn bilden, und an Höhe zunehmen, je mehr sie gegen Westen liegen. So hat die Geißfluh

*) Nach Hrn Hofrath Wild. S. Selb in den Schriften der Naturforscher Schwabens. Seite 327.

bei Oltigen 2200′ Höhe, der Wiesenberg östlich vom Oltner Hauensteine 2330′, die glatte Belchenfluh zwischen den beiden Hauensteinen 2630′ (die mit ihr zusammenhängende rauhe Fluh ist noch etwas höher) der Kellenberg bei Waldenburg etwa 2760′, endlich der Paßwang 2940′. Der beste Standpunkt zur Uebersicht dieser höhern Bergreihe ist die rothe Fluh bei Rothenfluh. Die tiefsten Einschnitte zwischen diesen Bergen sind die beiden Hauensteine; durch sie gehen die Heerstraßen nach der Schweiz. Die Straße über den niedern Hauenstein bei Olten erhebt sich bis auf 1360′, da hingegeu das Dorf Langenbruck schon jenseit des höchsten Punktes der Straße über den obern Hauenstein, 1490′ hoch liegt.

Nicht bloß die höchsten Bergspitzen des Jura nehmen von Osten gegen Westen zu; die ihnen vorliegenden niedrigern werden auch höher, und das ganze Land erhebt sich. Deßwegen sind die Gegenden auf beiden Ufern der Birs weit wilder und gebirgiger, als die Thäler des Kantons Basel, und unter diesen Thälern selbst sind im Allgemeinen die östlichen weit offener, und von weit weniger rauhen Bergen begrenzt, als die westlichen.

Die Birs wird von der Elsasser Ebene durch ein von Westen nach Osten sich erstreckendes, ziemlich schnell sich erhebendes Gebirge, den Blauen, getrennt, dessen höchster Punkt 1900′ hoch ansteigt. Vor ihm liegt eine Reihe wenig erhabener Hügel, welche bis in die Gegend von Mühlhausen, in einiger Entfernung vom Rheine, und in ziemlich gleichmäßiger Erhebung sich fortziehen. Der unter diesen Hügeln Basel zunächst liegende, das Bruderholz, ist 370′ hoch. Diese Hügel

von der einen, das Blauengebirge von der andern Seite, schließen das Leimenthal ein, welches der Birsig durchströmt, der in der Stadt Basel selbst in den Rhein sich ergießt.

Auf der rechten Birsseite erhebt sich, nur 2 Stunden von Basel, die Gempenfluh oder Schartenfluh. (1570′) Zwischen ihr und Basel liegt oberhalb Mönchenstein die 1130′ hohe Winterhalde; dem Rheine zunächst der Wartenberg (740′) bei Muttenz. Hinter der Schartenfluh dehnt sich die Gebirgsebene von Gempen und Hobel aus, die im allgemeinen nahe an 1000′ Höhe haben mag. Die Berge thürmen sich, im Süden derselben gegen den Paßwang auf, gegen Osten hingegen nehmen sie allmählig an Höhe ab. So ist der Gilmshügel bei Seltisberg 840′ hoch, da der Holzeberg bei Ziefen, der mehrere fast eben so hohe Gipfel in der Nähe hat, auf 1540′ ansteigt. Das Schloß Ramstein, schon in der Nähe des Paßwangs, liegt 1860′ hoch, der Gaitenkopf 2760′.

In der Nähe von Liestall laufen beinahe alle Thäler des Kantons Basel, die das Wasserbecken der Ergolz bilden, zusammen. Unweit von dieser Stelle liegt, wenig über Liestall erhaben, das Bubendörfer-Bad, 380′ hoch, hinten in den Thälern Reigoldsweil (870′), Läufelfingen (950′). Die Dörfer der Höhen wie Lupsigen, Seltisberg, Titterten, Arboltsweil, Lampenberg, Rammlisburg, Witlisburg, Rüneburg, Wenslingen, Anweil, mögen alle ziemlich in derselben Erhebung, 300′ bis 500′ über die Ebene des Bodens der nahen Hauptthäler, liegen. Nördlich von der Ergolz steigt die Sissa-

cher Fluh auf 1500′ an; unweit von ihr liegt der höhere Wiesler bei Bökten, und der Farnsberg bei Buus. Dem Rheine zunächst erhebt sich über alle seine Umgebungen, der Sonneberg bei Meisprach (1210′).

Schon ein Blick auf die Karte des Kantons Basel und die der westlichen Hälfte des Frickthals lehrt, daß die Längenthäler, durch deren Beständigkeit die ganze Jurakette, von Genf an bis in das Bisthum Basel und den Kanton Solothurn, sich so sehr auszeichnet, beinahe gänzlich fehlen. Die Gebirgszüge laufen fast nach allen Richtungen.. Nur die höchste Kette zieht sich von der Geißfluh über den Lötschberg, die Burgfluh, und die Wiesenfluh, ziemlich in der Direktionslinie der Juraketten. Vor ihnen steht isolirt die Masse des Wiesenberges. Die Kellenfluh, der Dürreck, und die beiden Belchenfluhen nebst ihren Umgebungen, laufen wieder von Osten nach Westen; vor ihnen der Rebhag, dessen Fortsetzung jenseit des Waldenburger Thals sich verfolgen läßt. Auch in den Umgebungen des Paßwangs, ziehen sich alle Gebirgsgrate und die meisten Thäler von Westen nach Osten. Nördlich von diesen Höhen, wo die Gegend niedriger wird, verschwinden auch die Längenthäler. Nur die kleinen Thäler am Blauen, zeigen wieder die bestimmte Längenerstreckung von Westen nach Osten.

Man kann im Allgemeinen behaupten, daß die Gebirgszüge in diesem Theile des Jura, nur da eine bestimmte Richtung zeigen, wo sie zu bedeutenden Höhen emporsteigen. Zugleich werden dann auch die meisten Thäler Längenthäler. Wir werden in der Folge sehen, daß

diese Erscheinung in unmittelbarem Zusammenhange mit der Lage der Gebirgsschichten zu stehen scheint. †)

Anmerkung über die Bestimmung der absoluten Höhe von Basel.

Die Höhe von Basel über die Meeresfläche ist noch nicht mit Zuverläßigkeit bestimmt. Die verschiednen bekannt gewordenen Angaben, zeigen unter sich bedeutende Abweichungen; so beträgt diese Größe:

nach Herrn	Ebel *)	920′ bis 950′
=	Müller **)	890′
=	Memminger ***)	835′
=	Andre de Gy ****)	666′
=	Wild	780′

Die Grundlagen der drei ersten Bestimmungen sind mir unbekannt. Die vierte beruht auf einer einzigen Barometerbeobachtung.

---

†) Die hier gelieferten Höhenangaben verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Professor Huber. Sie sind in Pariser Fußen über den mittlern Stand des Rheins bei der Baslerbrücke ausgedrückt. Die meisten sind mehr vorläufige Schätzungen als genaue Bestimmungen. Wenn Herr Prof. Huber, die ihm von der Regierung des Kantons Basel aufgetragenen geodätischen Arbeiten wird vollendet haben, so werden wir uns einer großen Anzahl gut bestimmter Höhenpunkte erfreuen dürfen.

*) Anleitung die Schweiz zu bereisen.

**) Generalkarte zum Meier'schen Schweizeratlas.

***) Geographie und Statistick von Würtemberg. 1820 S. 183.

****) Journal des Mines B. 18 S. 410.

Aus den Beobachtungen meines verstorbnen Grosvaters des Hrn. Dr. Socin, finde ich das barometrische Mittel für Basel von 1784 bis 1799, 27″ 4‴ 4. Da das beobachtete Barometer an einem bewohnten, im Winter geheitzten Zimmer hieng, so können wir 13° R. für die Temperatur des Quecksilbers setzen. Die meisten Früchte reifen in Basel früher als in Straßburg; es kann folglich die mittlere Lufttemperatur in Basel, kaum geringer seyn als die in Straßburg, welche 7°,78 R. beträgt. Sie kann auch wenig von 7°,92 R. dem mittlern Thermometerstande in Genf, abweichen. Wenn wir also 7°,8 R. annehmen, so können wir uns von der Wahrheit wenig entfernen, da ohnehin ein Fehler von 1°, R. in der Lufttemperatur, nur etwa 1 Fuß Unterschied auf die berechnete Höhe hervorbringt. Da wir ferner wissen, daß der mittlere auf 10° R. reduzirte Barometerstand in Straßburg 27″ 9‴,0 *) ist, so ergiebt sich ein Höhenunterschied von 373′. Wenn 466′, die Höhe von Straßburg hiezu addirt, und 67′, die Erhebung des Beobachtungsortes über den Rhein, subtrahirt wird, so erhält man für die Höhe des mittlern Rheinstandes bei der Baslerbrücke über die Meeresfläche 772 Pariser Fuß; eine Angabe welche derjenigen des Hrn. Hofr. Wild sehr nahe kömmt. Der Unterschied beider Bestimmungen würde indeß viel beträchtlicher ausfallen, wenn man Paris oder die Meeresfläche statt Straßburg, mit Basel vergleichen würde.

*) Nach den Beobachtungen des Hrn. Prof. Herrenschneider. Delcros Bibl. univ B. 8.

Das Gebirge der Gegend von Basel gehört der Formation des Jura an.

Die Formation des Jurakalks, welcher der größte Theil der Gebirge um Basel angehört, dehnt sich längs der westlichen Grenze der Schweiz über eine große Strecke Landes aus. Eine Linie, die von Schaffhausen über Aarau, Solothurn, Neuenburg, und das Fort d Eclüse bei Genf läuft, trennt sie von der Sandsteinformation, welche die sogenannte ebene Schweiz erfüllt. Bey Schaffhausen hat sie eine verhältnißmäßig geringe Breite, indem das Urgebirge des Schwarzwaldes hervortritt; östlich vom Schwarzwalde bedeckt sie aber einen großen Theil von Schwaben und Baiern. Sie wird, obgleich in geringer Verbreitung, auf der Westseite des Schwarzwaldes und auf der Ostseite der Vogesen angetroffen, dehnt sich aber östlich und südlich von den Vogesen über die Departementer der obern Saone, der Vogesen, der Meurthe, der Mosel, der Ardennen, der Maas, der obern Marne, der Aube, der Yonne, der Cote d'Or, des Doubs, des Jura und des Ain aus. Längs den Vogesen wird sie meist vom Urgebirge und vom bunten Sandstein*) begrenzt; an den Grenzen der Pfalz vom Kohlensandstein; mehr nördlich von dem über sie weggelagerten Sandsteine bey Luxemburg und vom Uebergangsgebirge der Ardennen. Gegen Westen aber wird sie von der Formation der Kreide bedeckt. Im Süden tritt das Urgebirge wieder hervor, über

*) Viele Geognosten sehen diesen Sandstein für das rothe Todtliegende an.

welches sie zum Theil ins westliche, zum Theil ins südliche Frankreich weiter fortsetzt.

Die zur Jura Formation zu zählenden Gebirgsmassen zeigen nicht überall auf dieser großen Erstreckung dieselbe äußere Beschaffenheit. Sie thürmen sich längs dem westlichen Saume der Schweiz zu hohen Massen auf, und bilden eine Menge parallel fortlaufender Gebirgsketten, welche ausgezeichnete Längenthäler zwischen sich einschließen. Diese Aenderung der äußern Gestalt des Gebirges scheint mit einer Abänderung der geognostischen Bestandmasse desselben in Verbindung zu stehen. Man kann das eigentliche, in Längenthäler abgetheilte Juragebirge, ziemlich deutlich unterscheiden von den übrigen Gegenden, die diesen Karakter nicht zeigen, aber dennoch zur Juraformation gezählt werden müssen. So erkennt man schon die Juraketten in der Nähe von Chambery *), wo die Formation eine äußerst geringe Breite hat. Man bemerkt die langgezogenen Formen des Saleve, und der Berge um das Fort d'Eclüse. Eine scharfe Linie trennt bei Lons le Saunier, Poligny und Salins **) das eigentliche Juragebirge, dort schlechtweg la montagne genannt, von den ebnern Gegenden der Juraformationi m Westen. Die Kalkgebirge des ehemaligen Bisthums Basel, und des Kantons Solothurn, erscheinen sämmtlich in Längenthäler abgetheilt. Im Kanton Basel besitzen diese Eigenthümlichkeit, wie

---

*) B. Buch geognostische Beobachtungen. B. 2. S. 317. und Magazin der naturforschenden Freunde in Berlin, B. 1, S. 28.
Escher, Alpina. B. 4. S. 327.

**) B. Salis, Streifereyen durch den französischen Jura.

wir eben bemerkt haben, bloß die südlichsten höchsten Berge. Dasselbe findet im Kanton Aargau statt. Die nördlichen Berge beider Kantone haben zwar auch noch langgezogene Formen, und lassen sich dadurch aus der Ferne sehr wohl von den rundlichen Kuppen des Schwarzwälder Urgebirges unterscheiden. Diese Formen treten aber nicht mehr mit derselben Bestimmtheit hervor, und der Charakter der Längenthäler ist größtentheils verschwunden.

Die Ketten, in welche das eigentliche Juragebirge abgetheilt ist, nehmen bekanntlich an Höhe zu, je mehr sie sich der Alpenkette nähern, so daß die höchsten Juraberge sich unmittelbar über das weite Thal der mit Sandstein bedeckten innern Schweiz erheben. Herr Escher*) hat neuerlich darauf aufmerksam gemacht, daß diese partiellen Ketten, und folglich die von ihnen eingeschlossenen Längenthäler, nicht ganz nach derselben Richtung fortsetzen, wie die Gesammtmasse des eigentlichen Juragebirges. Das letztere erstreckt sich nämlich im Allgemeinen von S W. nach N. O., immer weiter sich entfernend von der großen Alpenkette die eher von Westen nach Osten fortsetzt. Die partiellen Ketten des Jura laufen größtentheils auch von Westen gegen Osten, brechen im Osten ab, und verlieren sich unter dem Sandsteine der innern Schweiz.

*) Naturwissensch. Anzeiger der Schweiz. Gesellschaft 4r Jahrg. S. 29.

Arbeiten der Geognosten über den Jura.

Seitdem das Interesse für geognostische Forschungen in unserm Vaterlande rege geworden, und fremde Geognosten unsre Gebirge besucht haben, ist auch schon Vieles von den geognostischen Verhältnissen, welche der Jura darbietet, bekannt geworden. Er scheint indeß im Vergleich mit mehrern andern Gegenden der Schweiz, vernachlässigt worden zu seyn. Die meisten Reisenden wandten sich vorzugsweise nach den ungleich erhabnern Gebirgen der Hochalpen, um dort der Natur ihre Geheimnisse abzulauschen. Manche treffliche Beobachtungen über den Jura verdanken wir den Herren Meyer, Escher, Ebel, von Salis, Bernoulli, den Arbeiten der französischen Geognosten nicht zu gedenken; eine besondere Aufmerksamkeit haben aber Saussüre, Hr. von Buch, und neuerlich Hr. Charbaut diesem Gebirge gewiedmet.

Saussüre*) beobachtete größtentheils in der Gegend von Genf; die Resultate seiner Beobachtungen sind daher zunächst für jene Gegend gültig. Er machte auf die Ausdehnung des Juragebirges aufmerksam, auf dessen allgemeine äußere Gestalt, seine Abtheilung in Parallelketten, und auf die Beständigkeit der Richtung der Streichungslinie der Schichten des Jurakalks. Im Fallen der Schichten fand er hingegen eine große Unbeständigkeit; er glaubte indeß die verschiednen Beobachtungen unter eine allgemeine Regel bringen zu können. In der Bestandmasse des Jura unterschied er zwei Arten von Kalkstein, einen ältern und einen jüngern. Doch dürfte

*) Voyages dans les Alpes 8°. 1r u. 2r Band.

diese Unterscheidung, in dem Sinne wie er sie aufstellte, nicht ganz in der Natur begründet seyn, und auch gegen seine Regeln über den Schichtenbau des Jura lassen sich erhebliche Einwendungen machen. Ferner stellte Saussüre intressante Untersuchungen an, über die auf dem südlichen Abhange des Jura abgelagerten Urfelsblöcke, welche aber das eigentliche Juragebirge nicht unmittelbar angehen.

Die Beobachtungen des Herrn von Buch erstrecken sich über die Gegend von Neuenburg; allein nur ein kleiner Theil derselben ist zur öffentlichen Kenntniß gelangt *) Darinn wird im Allgemeinen die Zusammensetzung des Neuenburgischen Jura gezeigt, und die Vertheilung der in ihm eingeschloßnen Mergellager. In einem andern Aufsatze **) macht uns Herr von Buch mit der ausgedehnten Süßwasserformation des Thals von Locle bekannt.

Erst nachdem ich die gegenwärtige Arbeit beendigt, und deren Resultate in einer zu Genf im Juli 1820 gehaltnen Vorlesung der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften mitgetheilt hatte, kam der Aufsatz des Herrn Charbaut über die Gegend

---

*) Helvetischer Almanach für 1818.
Möchte doch das Verzeichniß der Neuenburgischen Gebirgsarten, welches Hrn. von Buch ausgearbeitet hat, und welches eine Fülle genauer Beobachtungen und höchst interessanter Ansichten enthält, im Drucke erschienen! Ich verdanke dessen Mittheilung der Gefälligkeit des Hrn. Escher.

**) Magazin der naturf. Freunde in Berlin.

von Lons le Saunier*) zu meiner Kenntniß. Der Verfasser zeigt darin, daß am westlichen Saume des höhern Jura eine Folge von Kalk- und Mergellagern erscheint, welche die festen, durch die Gegenwart des Rogensteins ausgezeichneten Kalksteine der ersten Stufe des eigentlichen Juragebirges unterteufen. Wir werden in der Folge Gelegenheit haben auf diese lehrreichen Beobachtungen zurückzukommen, welche, zusammengehalten mit den Erscheinungen um Basel, die Uebereinstimmung der geognostischen Verhältnisse des Jura an ziemlich entlegenen Punkten erweisen.

Als ich an die Untersuchung der Gegend von Basel schritt, schien mir, außer der Obliegenheit, die Jedem zukömmt, mit seinen nächsten Umgebungen bekannt zu seyn, möchte die Arbeit vielleicht zu einigen nicht unerheblichen Resultaten führen können. Die Jura-Formation, die über einen so großen Theil der Erdoberfläche sich ausbreitet, erscheint in der Schweiz in größern Massen, als in den meisten Gegenden aus welchen Beobachtungen bekannt geworden sind. Das Studium der Natur, da wo sie nach dem größten Maßstabe wirkte, bietet aber immer vorzügliches Interesse dar. Ferner schien mir die geographische Lage von Basel geeignet, über die Einordnung der Schweizerischen Gebirgsformationen in die Reihe der bekannten Gebirgslager Aufschlüsse zu verschaffen.

Die Geognosie hat ihre wahrhaft wissenschaftliche Begründung im Norden von Deutschland erhalten. Das geltende geognostische System stützt sich hauptsächlich auf

*) Mémoire sur la Géologie des environs de Lons-le-Saunier. Annales des Mines. B. 4. S. 579.

die Erscheinungen, die in diesem Theile der Erde beobachtet werden; die Beobachtungen in andern Gegenden, müssen daher in dieses System eingereiht werden, wenn sie zur Gesammtkenntniß der Erde beytragen sollen. Unsre Schweizer Geognosie hat sich aber ziemlich unabhängig von der Norddeutschen entwickelt, so daß wir zwar einigermaßen mit unsern Gebirgsformationen bekannt sind, aber beinahe bei allen noch in Ungewißheit schweben, wo wir sie einordnen sollen. Die Einordnung ist zwar schon oft versucht worden, wenn sie sich aber nur auf entfernte Vergleichungen gründet, so irrt sie oft; oder, wenn der Scharfblick eines Geognosten die Wahrheit erreicht hat, so hält es schwer, ohne genauere Nachweisungen, andre von seiner Meinung zu überzeugen. Daher sind die Ansichten über die Stelle, welche unsre Schweizerischen Formationen, und namentlich die des Jura, im geognostischen Systeme der Norddeutschen einnehmen müssen, so getheilt. Die Gegend von Basel, an der Grenze von Deutschland und der Schweiz, schien mir zur Anstellung der Vergleichung der Bildungen ganz geeignet, besonders da das Hervortreten des Schwarzwälder Urgebirges hoffen ließ, zwischen ihm und dem Juragebirge Zwischenlager aufzufinden, welche in andern Gegenden der Schweiz bedeckt liegen.

Allgemeiner Ueberblick über die Gebirgsarten der Gegend von Basel.

Der größte Theil der Umgebungen von Basel gehört, wie wir bereits bemerkt haben, der Juraformation an, welche die eigentliche Grundlage des Bodens bildet. Aeltere Formationen treten zunächst um Basel, nur an wenigen Stellen hervor, sie erscheinen jedoch, in

etwas größerer Entfernung, in bedeutenderer Ausdehnung.

Die eigentliche Juraformation besteht größtentheils aus Kalk- und Mergellagern, von sehr verschiedener Beschaffenheit. Bey einer nähern Untersuchung zeigt es sich, daß diese verschiedenen Lager in gewisse Gruppen abgetheilt werden können, die in der Lagerungsfolge eine gewisse Stelle einzunehmen trachten, ungeachtet sie von den übrigen Gruppen nicht mit hinlänglicher Bestimmtheit getrennt sind, um als besondere Formationen aufgeführt werden zu können. Wir werden diese einzelnen Gruppen der Reihe nach durchgehen.

An mehrern Stellen, besonders in der Nähe der Stadt Basel, erscheint die Juraformation von andern, ungleich neuern Bildungen bedeckt. Diese Bildungen zeigen eine sehr verschiedne Beschaffenheit und bemerkungswerthe Erscheinungen, die wir ebenfalls darzustellen bemüht seyn werden.

I. Formation.

Aelterer Sandstein.

Das älteste Gebirge, welches in der Gegend von Basel angetroffen wird, und die sämmtlichen Jurabildungen unterteuft, ist ein Sandstein. *) Gewöhnlich stellt sich derselbe dar, als eine Vereinigung feiner Quarzkörner durch ein thoniges Bindemittel. Er giebt daher beim Anhauchen einen Thongeruch von sich, und braust mit Säuren nicht auf. Die vorherrschende Farbe ist die braunrothe; außerdem zeigen sich violette schwärzliche, fleischrothe, graue und weiße Färbungen. In der Regel erscheint die Hauptmasse des Gesteins braunroth, und darin liegen unregelmäßig ausgesondert rundliche Flecken, und der Schichtung mehr oder weniger folgende Streifen von grünlich grauer Farbe. Diese Farben gehören dem Bindemittel an, denn die Quarzkörner selbst scheinen immer die graue oder schmutzig weiße Farbe des gemeinen Quarzes zu besitzen. Ist das Bindemittel von weißer Farbe, so überdeckt es die Quarzkörner nicht auf so vielen Punkten wie wenn es

*) Beschreibungen desselben haben gegeben:

Andreä Briefe aus der Schweiz. 1776. S. 24.

Besson Manuel pour les savans qui voyagent en Suisse. 1786. Seite 191.

braunroth erscheint; sondern es liegt mehr in einzelnen kleinen Parthien zwischen den Quarzkörnern. *)

Das gegenseitige Verhältniß des thonigen Bindemittels und der Quarzkörner ist sehr verschieden. Oft zeigt sich das Gestein als ein bunter sandiger Schieferthon. Dann ist gemeiniglich Glimmer in silberweißen Blättchen zwischen den Schieferungsflächen, so daß die Fläche der Glimmerschuppen mit derjenigen der Schieferung zusammenfällt. Zugleich ist dann das Gestein in dünne Schichten abgetheilt. Ist hingegen das Bindemittel in verhältnißmäßig geringerer Menge vorhanden, so erhalten die Schichten eine größere Mächtigkeit, und wachsen nicht selten zu Bänken von vielen Fuß Dicke an. Glimmerblättchen liegen dann, in weit geringerer Menge, in unbestimmter Richtung zwischen den Quarzkörnern zerstreut.

Die schieferthonartigen Schichten und die mächtigern und weniger mächtigen Sandsteinbänke wechseln mit einander auf die mannigfaltigste Art, ohne bemerkbare Regel. Man trifft auch nicht selten, mitten in einem festen Sandsteinblock, rundliche Nieren von sandigem Schieferthon, sogenannte Thongallen, an. Die Mannigfaltigkeit der Farben ist in den thonartigen Schichten und den Sandsteinbänken gleich groß.

---

*) Dieselbe Eigenthümlichkeit bemerkt man an den weißen Abänderungen des bunten Sandsteins in Churhessen und bei Hanövrisch Minden.

Stellenweise wird der Sandstein auch grobkörnig. In diesem Falle ist das Bindemittel immer in geringer Menge vorhanden. Man trifft bisweilen Gerölle bis zu Nußgröße in solchen grobkörnigen Sandsteinbänken an, so zum Beispiel in den alten Steinbrüchen zwischen Kaiseraugst und Rheinfelden. An diesen größern Geröllen läßt sich die Felsart, woraus sie bestehen, mit mehr Bestimmtheit erkennen, als an den Körnern des gewöhnlichen Sandsteins. Es sind größtentheils Quarzabänderungen, zum Theil jedoch auch andre harte Urgebirgsarten. Man kann diese Verschiedenartigkeit der Gemengtheile auch am feinkörnigen Sandstein bemerken, wenn von seiner Oberfläche, durch den Einfluß der meteorischen Kräfte, das sich fest anlegende rothe Bindemittel weggeführt ist, und die einzelnen Körner mehr hervorstehen, (z. B. an den Quadersteinen der Münsterkirche und der Pfalz).

Ich habe ein Bruchstück eines solchen grobkörnigen Sandsteins aus den oben angeführten Brüchen vor mir. Man bemerkt äußerst wenig weißliches Bindemittel. Die einzelnen Körner sind von Hirsekorn- bis zu Erbsengröße. Sie bestehen größtentheils aus graulichem, halbdurchsichtigem Quarz, und zeigen beinahe sämmtlich Krystallflächen, ungeachtet sie an den Ecken abgerundet sind. Zwischen den Quarzkörnern bemerkt man hie und da abgerundete Körner von fleischrothem Feldspath, äußerst selten einzelne silberweiße Glimmerblättchen. Einige der Körner sind mit einander vereinigt durch weiße Schwerspathblättchen *), die folglich erst bei der Bildung des Sandsteins entstanden seyn müssen.

---

*) Im Norddeutschen bunten Sandstein findet man zuweilen kleine Schwerspathparthien eingesprengt; z. B. bei Ma-

An Versteinerungen ist der ältre Sandstein äußerst arm. Bis jetzt ist mir ein einziges Beyspiel, und zwar von einer Pflanzenversteinerung vorgekommen. Es ist ein Stengel von etwa 1 Fuß Länge, 1 Zoll Breite und ½ Zoll Dicke. Er schwillt an einer Stelle zu einem Knoten auf, und ist der Länge nach gefurcht. Man traf ihn in einem schiefrigen Sandsteine von Rheinfelden an, in welchem er auf einer Schichtungsabsonderung, mit seiner größern Ausdehnung nach der Richtung derselben, lag. Er ließ sich leicht von der Steinmasse losmachen, da ein grünlich grauer Thon die feinkörnige Sandsteinmasse, woraus er besteht, ringsum umgab. Die Oberfläche ist schwärzlich, wahrscheinlich in Folge eines Ueberrestes von Pflanzensubstanz.

Die Verhältnisse unter welchen der ältere Sandstein sich zeigt, an den verschiedenen Stellen, wo er in der Basler Gegend zu Tage ausgeht, sind überaus einfach. Auf den ersten Blick sieht man, daß man sich in seinem Gebiete befindet. Fremdartige Einlagerungen, wie Gyps oder Kalkstein, sind mir noch keine vorgekommen. Der Sandstein erscheint überhaupt an zu wenigen Punkten, um ihn in großen Massen studiren zu können.

Auf den Kluftflächen einiger Sandsteinbänke, wie bei Herten und Inzlingen, bemerkt man schönen strahligen Kalkspath. Die Strahlen haben nicht selten mehrere Zoll Länge, sitzen mit dem einen Ende auf dem Sandstein auf, und laufen am andern in dreiflächige

---

riaspring unweit Göttingen, wo ich sie selbst sah. Ferner bei Tiede, Pyrmont, nach Hrn. Hofr. Hausmann.

Zuspitzungen aus, welche dem umgekehrten Rhomboeder angehören. Offenbar ist dieser Kalkspath sinterartiger Entstehung. Da der obere Theil der Berge, wo diese Erscheinung sich zeigt, aus Kalkstein besteht, so sind die durch den Kalkstein hindurch sinternden Wasser mit Kalktheilen beladen, welche auf den Kluftflächen der untern Felsen sich absetzen. Man trifft ähnlichen Kalkspath in den Klüften des Kalksteins an.

Der ältere Sandstein erscheint am Ufer des Rheins zwischen Rheinfelden und Augst. Im Norden von Rheinfelden oberhalb der Dörfer Degerfelden und Herten, wo er die Basis der Berge bildet. Er erscheint wieder, ebenfalls als Bestandmasse des untern Theils der Berge, bei Riehen und Inzlingen. An allen diesen Orten liegt er in beinahe horizontalen Bänken.

Derselbe Sandstein tritt, in größern Entfernungen von Basel, längs dem Rande des Schwarzwälder Urgebirgs in bedeutenden Massen auf.

Offenbar ist dieser Sandstein aus der Zerstörung früherer Gebilde hervorgegangen. Beweise davon liefern die deutlichen Gerölle die er einschließt, und die silberweiße Farbe der in ihm enthaltenen Glimmerblättchen; denn der Glimmer zeigt sich in den meisten verwitterten Felsarten von dieser Farbe. Frägt man aber nach den Gebirgsarten, deren Zerstörung der Sandstein sein Daseyn verdankt, so liegen zunächst die Urfelsarten des Schwarzwaldes. Die Verbreitung des Sandsteins längs dem Saume dieses Gebirges spricht für diese Annahme, so wie die fleischrothe Farbe der Feldspathkörner, welche der grobkörnige Sandstein in sich schließt, denn bekannt-

lich herrscht in den Gesteinen des Schwarzwaldes der fleischrothe Feldspath vor. Die härtern, meist krystallinischen Quarzkörner erhielten sich unversehrt, bei der Zerstörung des Gesteins. Sie erlitten Abrundungen an den Kanten, ohne alle krystallinische Flächen zu verlieren, als durch den vereinten Einfluß der Verwitterung, und der Bewegung der Gewässer, die Feldspaththeile, und zum Theil auch der Glimmer, in eine Thonmasse umgeschaffen wurden, welche nunmehr das Bindemittel der wenig veränderten Quarzkörner bildet. Zu erklären bliebe nur noch die vorherrschende, offenbar dem Eisenoxyd angehörende braunrothe Farbe unseres Sandsteins. Das Eisenoxyd ist zwar auch in den Schwarzwälder Urfelsarten in großer Menge vorhanden, wie schon ihre röthlichen Farben darthun. Noch in größerer Menge muß sich aber das Eisen in minder oxydirtem Zustande vorfinden, in welchem es dem Gestein andere Farben ertheilt. So müßte namentlich der Eisengehalt der dunkel gefärbten Glimmerarten, welcher vielleicht zum Theil aus ihnen verschwindet, wenn sie durch Verwitterung silberweiß werden, wieder aufgefunden werden. Bei den Verwitterungen, die mit Hülfe des Wassers und der atmosphärischen Luft unter unsern Augen vorgehen, verwandelt sich aber das Eisenoxydul nicht in das rothe Eisenoxyd, sondern in das braune und gelbe Eisenoxydhydrat. Wenn man also auch von dem Eisengehalte des rothen Sandsteins Rechenschaft zu geben im Stande wäre, so bleibt es immer noch eine räthselhafte Erscheinung, daß dieses Eisen als rothes Oxyd, und nicht als Hydrat sich darstellt, und daher die vorherrschenden Farben des Sandsteins die rothen, und nicht die braunen und gelben sind.

Der ältere Sandstein wird in der Gegend von Basel häufig als Baustein benutzt. Sein Vorkommen in spaltenlosen mächtigen Bänken und seine leichte Bearbeitung eignet ihn zu dieser Anwendung vollkommen. Man macht aus ihm vorzugsweise die Thür- und Fensterstöcke; aus den schiefrigen Absonderungen, Platten. Alle ausgezeichneteren Gebäude in Basel sind aus diesem Sandsteine erbaut. Daher ist auch sorgfältig beinahe jede Stelle, wo derselbe in der Nähe zu Tage ausgeht, zu Anlegung eines Steinbruchs benutzt worden. Dieser Sandstein theilt mit manchen andern *) die Eigenschaft, daß wenn das Bindemittel in ihm nicht in zu großer Menge vorhanden ist, er durch langes Aussetzen an die Luft allmählig erhärtet, und er daher, wenn er im feuchten Zustande unmittelbar aus der Grube kömmt, leichter zu bearbeiten ist, als wenn er, von alten Gebäuden abgerissen, frischerdings behauen werden soll.

*) Z. B. mit dem bunten Sandstein in der Gegend von Göttingen, der daselbst auch als Baustein angewandt wird.

II. Formation.

Jurakalkstein.

1. Gruppe.

Rauchgrauer Kalkstein.

Ueberall wo der ältere Sandstein zu Tage ausgeht, wird er von einem Kalksteine bedeckt, der zwar unter verschiedenen Gestalten erscheint, aber dennoch einen ziemlich leicht zu erkennenden Charakter besitzt.

Gewöhnlich ist es ein rauchgrauer dichter Kalkstein, von muschlichem oder splittrigem Bruche, meistentheils auch etwas bituminös. Die splittrige Absänderung ist weniger häufig, und zeigt sich, da wo sie vorkömmt, nicht schichtenweis gesondert, sondern dieselbe Schicht zeigt zuweilen splittrige, zuweilen muschliche Stellen, zuweilen enthält das Gestein einige Kalkspathadern und Kalkspathdrusen; (Lörrach; Augst; Stein von Rheinfelden; zwischen Rheinfelden und Magden.)

Dieser Kalkstein zeichnet sich aus durch die Bestimmtheit, mit welcher er in Schichten abgesondert ist. Die

Schichten haben gewöhnlich keine große Mächtigkeit, (von einigen Zollen bis zu 3 Fuß,) enthalten, im Verhältniß zu andern Kalksteinarten des Jura, wenig Queerabsonderungen, und sind öfter von einander durch ein Besteg, oder eine dünne Schicht eines gelben fetten Thons gesondert. Das Auswittern dieses Bestegs oder das Auswaschen desselben wenn die Felsen am Wasser stehen, lassen schon von weitem die Sonderung der Kalksteinmassen in dünne Schichten erkennen.

Versteinerungen sind in diesem Kalksteine selten. Man findet zuweilen zweischalige Konchylien, wahrscheinlich eine Terebratel-Art. (Stetten, Grenzacher Horn, Rothhaus, Augst.)

Zuweilen geht dieser rauchgraue Kalkstein allmählig über in einen dünnschiefrigen, bituminösen Mergel, von grauen, mehr oder weniger dunkeln Farben, welche in dünnen Streifen, der Schieferung nach, mit einander wechseln. Dieser Mergel pflegt Knauer eines dichten, rauchgrauen Kalksteins von muschlichem Bruch in sich zu schließen, (Brombach) seltener Hornsteinnieren. (Südlich von Rheinfelden.) Die Versteinerungen die er zuweilen in großer Menge enthält (hinter Brombach) sind Buccarditen, Chamiten, Terebrateln.

Weit häufiger zeigt sich aber ein Uebergang aus dem rauchgrauen Kalkstein in einen schmutzig weißen oder hellweißen, rauh anzufühlenden Mergel, von sehr verschiedener Konsistenz. Der Kalkstein nimmt entweder bloß eine hellere Farbe, einen erdigen Bruch und ein rauhes Anfühlen an, und behält seine Festigkeit und seine

ausgezeichnete Schichtungsabsonderung; oder er wird weicher, sandig, nach allen Richtungen zerklüftet, und endlich ganz zerreiblich. In diesem Fall wird die erdige Gesteinsmasse zuweilen von kalkspathartigen Wänden durchzogen, welche Zellen bilden, in denen die zerreibliche Masse eingeschlossen ist. (Grenzacher Gypsgrube, Schloß Wehr.) Das Gestein ist dann der Norddeutschen Rauhwacke nicht unähnlich. Auch findet man in dem zerreiblichen Kalkmergel oft Drusen, welche mit kleinen Kalkspathkrystallen ausgekleidet sind. *)

Wenn der Kalkstein in diesen rauhen Kalkmergel sich verwandelt, oder sich ihm nur nähert, enthält er gemeiniglich Hornsteinnieren, welche verschiedentlich geformt, mit ihrer größern Ausdehnung den Schichtungsflächen nach, an einander geordnet liegen. Sie sind bisweilen in solcher Menge vorhanden, daß sie durch ihre gegenseitige Berührung völlige Hornsteinschichten bilden. Der Hornstein ist gemeiniglich von verschiedenen rauchgrauen Farben, die nicht selten bänderartig mit einander wechseln, besitzt einen kleinmuschlichen, selten einen großmuschlichen oder splitterigen Bruch, und enthält zuweilen kleine, mit Quarzkrystallen ausgekleidete Drusen.

---

*) Dieser rauh anzufühlende Mergel enthält eine beträchtliche Menge von Talkerde. In einer zerbröckelnden Abänderung vom Grenzacher Horne fand ich:

In Säuren unauflösliche Theile	45,1
Kohlensauren Kalk	39,3
Kohlensaure Talkerde	12,3
Wasser und Verlust	3,3
	100,0

Auch geht er häufig in einen bläulichen Kalzedon über. (Lörrach; Gegend von Adelhausen.)

Die leichte Zerstörbarkeit der weichen Mergelschichten, welche den Hornstein einschließen, ist Ursache, daß man in den Gegenden dieser Formationsgruppe oft auf den Feldern Hornsteinstücke in Menge zerstreut findet, wo kein fester Fels zu Tage ausgeht. (St. Chrischona; Adelhausen; Rietburg.)

In den Hornsteinen und in der Felsart in welcher sie vorzukommen pflegen, habe ich niemals Versteinerungen angetroffen.

Im rauchgrauen Sandsteine finden sich ferner Einlagerungen von buntem Mergel. Derselbe nähert sich mehr oder weniger dem Thone, besitzt braunrothe und grünlich graue, unregelmäßig einander durchziehende Farben, und wird durch Queerabsonderungen nach allen Richtungen zerklüftet. Er erscheint in nicht sehr mächtigen versteinerungsleeren Lagern. (Wenkenhof; St. Chrischona; Grenzach; Rheinfelden.)

Eine in dieser Formationsgruppe häufige, für Landbau und Gewerbe wichtige Einlagerung ist die des Gypses. Der Gyps zeigt sich hier, überall wo er vorkömmt, in keinen weit fortsetzenden Schichten, sondern mehrentheils in stockförmigen Massen. Gemeiniglich ist die Hauptmasse ein grauer, zuweilen auch ein röthlicher, höchst unreiner Thongyps; sie wird aber nach allen Richtungen von Adern eines reinen Fasergypses durchzogen. Auf den Kluftflächen erscheinen nicht selten schöne Krystalle späthigen Gypses. Die Gypsgruben an dem längs

dem Rheine, südlich von Augst und Rheinfelden, sich hinziehenden Hügel, die am rechten Rheinufer bei Rheinfelden selbst gelegene Grube, die der Himmelspforte, des Markhofs und des Grenzacher Horns, müssen hierhin gerechnet werden.

Von allen Gypsflötzen der Gegend ausgezeichnet, ist das des Grenzacher Horns. Der Gypsstock besteht beinahe durchgehends aus einem schmutzig grauen, reinen, dichten, etwas schuppigen Gypse. Er ist von solcher Mächtigkeit, daß die auf ihm angelegten Pingen über 60′ Tiefe haben, und doch noch kein Anschein da ist, als ob der Stock bald durchfahren sey. Dieser Gyps scheint unmittelbar in dem rauchgrauen Kalk und dem rauhen Kalkmergel eingelagert, ohne zwischenliegendes Mergelflötz. Nur zeigt an einigen Stellen der Gyps selbst eine etwas mergelige Beschaffenheit.

An andern Stellen kommt hingegen mit dem Gypse bunter Mergel zugleich eingelagert vor. (Rheinfelden.)

Diese Gruppe, in welcher der rauchgraue, in bestimmte dünne Schichten gesonderte Kalkstein vorherrscht, die im Allgemeinen wenig Versteinerungen in sich schließt, aber durch die häufigen Hornsteinnieren und durch den Gypsreichthum sich auszeichnet, bedeckt in der Nähe von Basel unmittelbar den ältern Sandstein. Sie bildet auf der Nordseite des Rheins, beinahe ausschließlich, den sogenannten Dinkelsberg, und zeigt eine bedeutende Mächtigkeit. So ist z. B. der 830′ hohe Chrischonaberg beinahe ganz aus ihr zusammengesetzt; nur an seinem Fuße, bei Inzlingen, erscheint der ältere Sandstein wieder. Der noch höhere Berg oberhalb Herten,

zeigt auch bloß an seiner Basis Sandstein, und erhebt sich unmittelbar über die Geröllebne des Rheinthals. Der rauchgraue Kalkstein erscheint wieder am rechten Rheinufer bei Rheinfelden; er bildet die Insel oder den Stein von Rheinfelden, zeigt sich unmittelbar am Rheine auf der linken Rheinseite oberhalb Rheinfelden und unterhalb Kaiser Augst. Er macht die Bestandmasse der längs dem Rheine südlich von Rheinfelden und Augst sich hinziehenden Hügel aus, und erscheint näher bei Basel unter den Geröllablagerungen beim rothen Haus. Bei der Rütihardt, unfern von Mönchenstein, kommt der Hornstein enthaltende rauhe Mergel unter den auf ihm abgelagerten bunten Mergelbildungen hervor. Die größte Mächtigkeit mag diese Gruppe in den Bergen besitzen, die südlich von Stein, Seckingen gegenüber, schroff sich erheben.

An allen hier genannten Stellen zeigt die Gruppe des rauchgrauen Kalksteins ein sehr bestimmtes Lagerungsverhältniß. Sie sondert die sämmtlichen jüngern Jurabildungen von dem ältern Sandstein. Ein rauchgrauer Kalkstein, dem oben beschriebnen in allen seinen Verhältnissen überaus ähnlich, erscheint aber wieder in bedeutender Verbreitung in der Reihe des höchsten Gebirgskammes des Jura, und zwar deutlich abgelagert auf die folgenden Formationsgruppen. Wir werden in der Folge auf diese Erscheinung zurückkommen.

Die Auflagerung des rauchgrauen Kalks auf dem ältern Sandsteine, kann mit der größten Evidenz beinahe an allen Stellen beobachtet werden, wo der letztere erscheint. Der Sandstein geht an der Basis der Berge in fast horizontalen Lagern zu Tage aus, und der höhere

Theil derselben Berge besteht aus gleichmäßig gelagertem rauchgrauem Kalke. (Herten, Inzlingen, im Wiesenthal an mehrern Stellen.) Eigenheiten zeigt die Aneinanderlagerung des Sandsteins und des Kalks bei Rheinfelden. (S. Fig. I.) Unterhalb Rheinfelden, bis dicht an die Stadt, besteht das Rheinufer aus fast horizontalen, oder nur schwach südlich einfallenden, höchst regelmäßigen Sandsteinbänken. Plötzlich sind diese Bänke durch eine scharfe, von S. O. nach N. W. streichende Fläche abgeschnitten. Ein Flötz von buntem Mergel, welches von Gypstrümmern durchzogen wird, schließt an diese geneigte Ebne sich an, und wird von gleichmäßig geneigten Schichten des gewöhnlichen rauchgrauen Kalksteins bedeckt. Die Kalksteinschichten fallen in der Nähe der Auflagerungsebne unter einem Winkel von etwa 40° gegen N. O.; ihre Neigung wird geringer, je entfernter sie vom Sandsteine liegen. Der Stein von Rheinfelden besteht aus solchen geneigten Kalksteinschichten; man sieht von ihm aus, am beiderseitigen Ufer, die schönen, durch ihre Farbenstreifen ausgezeichneten Sandsteinbänke.

Die verschiedenen Abänderungen der zur Gruppe des rauchgrauen Kalkes zu zählenden Gesteinarten, zeigen unter sich kein bestimmtes Lagerungsverhältniß. Im Allgemeinen scheinen aber die obern Schichten an Hornsteine einschließenden Lagern reicher zu seyn.

Das Erdreich, welches diese Formationsgruppe bedeckt, ist gemeiniglich von lehmiger Beschaffenheit. Es scheint, daß das thonige Besteg zwischen den Schichten des rauchgrauen Kalkes herausgewaschen werde, und an der Oberfläche sich sammle. Dieser Lehm scheint zur

Ziegelbrennerei sehr geeignet zu seyn, wie die Menge der ihn benutzenden Ziegelhütten erweisen.

Der rauchgraue Kalkstein wird als Baustein, und zum Behufe des Kalkbrennens häufig angewandt. Die alten Römer, beim Bau von Augusta Rauracorum, benutzten seine bestimmte Absonderung in wenig mächtige Schichten. Sie bildeten aus ihm längliche, parallelepipedische Bausteine, deren beide größre Seitenflächen die Schichtungsabsonderungen selbst sind.

2. Gruppe.

Bunter Mergel und untergeordnete Lager.

Mergelarten von sehr verschiedener Beschaffenheit sind das vorherrschende Gestein. Die Kalksteine, welche erscheinen, sind auch großentheils mergelartig.

Das ausgezeichnetste und verbreitetste Glied dieser Gruppe ist der bunte Mergel. Es ist ein Kalkmergel von grauen und braunrothen, weniger häufig von fleischrothen, grünlich grauen, oder schmutzig weißen Farben. Die verschiednen Farben wechseln oft mit einander in den verschiedenen Schichten, in welche das Gestein abgetheilt erscheint; noch öfter aber durchziehen sie einander auf eine höchst unregelmäßige Weise. Das Verhalten ist in dieser Hinsicht der Vertheilung der Farben im ältern Sandsteine analog. Gemeiniglich erscheint dieses Gestein von einer zahllosen Menge nach allen Richtungen laufender Queerabsonderungen durchsetzt, so daß es schwer hält ein kleines Stück mit frischen Bruchflächen sich herauszuschlagen. Zuweilen fehlen aber auch die Queerklüfte,

»der sind in minderer Auszeichnung vorhanden; dann ist die Felsart durch bestimmte Schichtungsabsonderungen in weit fortsetzende, wenig mächtige Bänke abgetheilt. (Neue Welt; Bett der Ergolz bei der Hülftenschanze.) In diesem Falle ist der Farbenwechsel minder ausgezeichnet. Andrerseits nimmt die Zerklüftung oft ungemein zu, und das Gestein wird weicher und zerbröckelnd.

Der bunte Mergel geht gemeiniglich über, in einen wahren blaugrauen Letten, und in einen grauen mergeligen, oft auch ganz dichten Kalkstein. Oft enthält er in dünne Schichten abgetheilten Stinkkalk, von dunkelgrauer Farbe und blättrigkörnigem Gefüge. (Pratteln gegen dem Oehrli zu; unweit Neu-Schauenburg; zwischen Fülinsdorf und Augst.) Alle diese grauen Gesteine nehmen durch Verwitterung, in Folge einer Umwandlung des Eisenoxydul-Gehalts in Eisenoxydhydrat, eine bräunlichgelbe Färbung an der Oberfläche an.

Seltnere Uebergänge bildet der bunte Mergel in einen sandigen Mergel; (neue Welt) oder in einen hellgrauen Mergel, von einem im Großen flachmuschligen, im Kleinen unebenen Bruche. (Zwischen Giebenach und Arisdorf.)

Der bunte Mergel, und seine untergeordneten Lager, zeichnet sich aus durch seinen Reichthum an Versteinerungen. Belemniten, große und kleine Ammoniten in zahllosen Abänderungen, Pektiniten, Terebrateln, und andere zweischalige Konchylien, kommen in großer Menge vor. Besonders ausgezeichnet, und diesen Lagern eigenthümlich, scheinen die Gryphi-

ten (Gryphaea arcuata. Lam.*) zu seyn. Diese Versteinerungen sind zuweilen im eigentlichen bunten Mergel enthalten, (Ollsburg; Hemmiken) obgleich derselbe weit häufiger ganz petrefaktenleer erscheint; in großer Menge zeigen sie sich aber in den hierhin gehörenden Lagern von mergeligem Kalk und in einigen Lettenlagern. Wegen der so besonders ausgezeichneten Gryphiten könnte man den Steinarten dieser Gruppe auch den Namen Gryphiten-Kalkstein beilegen, wie dieß an mehrern Orten geschehen ist.

Es hält schwer von den verschiednen Abänderungen der oben erwähnten Mergel- und Kalksteinarten, und von ihren Verhältnissen zu einander, durch eine bloße Beschreibung einen genügenden Begrif zu geben. Es sind der Abänderungen des Gesteins zu viele, und sie wechseln auf eine zu mannigfaltige, und auf eine zu abweichende Art mit einander, um feste, allgemeine Regeln aufstellen zu können. Wir wollen uns daher hier mit Erwähnung einiger Beispiele begnügen, wo diese Gesteinsarten mit besondrer Auszeichnung vorkommen, und wo wir zugleich Gelegenheit haben werden, auf einige Eigenthümlichkeiten aufmerksam zu machen.

Bei der neuen Welt erscheinen die Bänke dieser Gesteinsarten in einer abnormen Lage. Sie fallen gegen W. ein, und zwar auf dem rechten Birsufer unter einem

*) Abbildungen bei *Parkinson*, organic remains of a former world. Taf. 15. Fig. 3.

Bruckner, Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. Taf. 16. Fig. e und f.

Winkel von 30 bis 40°. Auf dem linken ist der Einfallswinkel minder beträchtlich. Wir beschreiben hier die Schichten, wie sie sich auf der rechten Birsseite darstellen, indem wir mit den obern den Anfang machen. Es kömmt zuerst unter den Geröllen hervor:

1.°) Eine dünne Schicht eines festen, dunkelgelben, thonigen Kalksteins, von splittrigem Bruche.

2.°) Ein nach allen Richtungen zerklüfteter Schieferthon, meist von grünlich grauer Farbe, dem charakteristischen bunten Thone sehr genähert. Der eigentliche bunte Mergel, der in mächtigen Ablagerungen vorhanden ist, wird auf dieser Seite von den Geröllen bedeckt; er erscheint aber in großer Verbreitung auf dem linken Birsufer, im Wäldchen der neuen Welt.

3.°) Ein schieferthonartiger Sandmergel. In demselben sind Nester von Steinkohlen und Pflanzenabdrücke angetroffen worden. An einigen Stellen enthält er sehr viele Glimmerblättchen.

4.°) Ein mächtiges Lager von Sandmergel, mit Streifen eines schwärzlichen Thons.

5.°) Mergelschichten, und zwar:

a.) Dunkelgelber Sandmergel mit Thonknauner und Nieren eines thonigen Gelbeisensteins, $2\frac{1}{2}'$ mächtig.

b.) Schiefriger, gelblich grauer Letten, $1\frac{1}{2}'$.

c.) Schwärzlicher Mergel, $1'$.

d.) Hellgrauer Mergel, $1\frac{1}{2}$ bis $2'$.

e.) Derselbe Mergel mit schwärzlichen Streifen.

Die Gerölle erlauben nicht die tiefern Lager zu beobachten. Weiter oben an der Birs, der Lage nach alle diese Schichten unterteufend, sind mächtige Ablagerungen eines Lettens, welcher zum Wasserbau an der Schwelle bei der neuen Welt benutzt wurde. Noch weiter oben, zwischen der Rütihardt und dem Asp, gehen dann die Schichten des rauhen, zur vorigen Gruppe gehörenden Mergels mit Hornsteinnieren zu Tage aus. In allen diesen Lagern sind keine Versteinerungen bemerkbar.

Ein anderes Beispiel wollen wir der Gegend von Giebenach entnehmen, wo der bunte Mergel mit besonderer Auszeichnung erscheint. Wenn man nämlich von Giebenach aus, in der Richtung gegen Fülinsdorf, einem kleinen Bache folgt, der in diese Mergelschichten sich eingegraben hat, so verläßt man im Ansteigen von Giebenach den Kalk mit Hornsteinnieren der ersten Gruppe. Man findet dann einen ziemlich mächtige Bänke bildenden, nicht sehr festen Mergel, von hellgelber Farbe, durch und durch mit kleinen schwarzen Massendendriten imprägnirt. Dieses Gestein, welches ich auch am Ufer der Ergolz bei der Hülftenbrücke fand, scheint aus einer Verwitternng hellgrauer Bänke des bunten Mergels hervorgegangen zu seyn. Im Ufer des erwähnten kleinen Baches stehen die schönsten Bänke eines sehr charakteristischen bunten Mergels an. Rothe, graue, weißliche und fleischrothe Schichten, von mehr oder minderer Härte und Mächtigkeit, wechseln auf mannigfaltige Art mit einander ab. Die Bänke liegen in einer der horizontalen sehr genäherten Lage. Man bemerkt in diesen Schichten besondere härtere Parthien, fingerdicke Platten von strahligem Kalkspath, die Strahlen senkrecht gegen die Ebenen der Platten gesetzt, und an der Oberfläche

in Spitzen auskrystallisirt, die dem umgekehrten Rhomboeder angehören. Der Kalkspath ist mit rother und grauer Thonmasse gänzlich imprägnirt.*) Diese versteinerungsleeren Schichten setzen gegen Westen fort. Sie werden in der Nähe von Fülinsdorf von dem Rogenstein der folgenden Gruppe bedeckt. Zwischen Fülinsdorf und Augst enthalten sie dünne Lager des blättrig körnigen Stinkkalks, welcher mit Gryphiten und andern Versteinerungen ganz erfüllt ist. Am Ufer der Ergolz, unterhalb der Hülftenschanze, bilden sie herrliche, große, nur wenige Grade südlich einfallende Tafeln eines gelblichen Mergels, hie und da mit dünnen, rothen und grauen Schichten wechselnd, über welche der Bach hinabstürzt. Diese Bänke setzen längs der Ergolz, gegen Augst zu, fort; dann folgt ein grauer, beinahe lettenartiger Mergel, welcher nach und nach in den bei Augst anstehenden, rauchgrauen Kalkstein der vorigen Gruppe übergeht.

Fremdartige Einlagerungen.

Wir begreifen hierunter die in diesem Gebilde angetroffenen Lager von Gyps, Sandstein und Steinkohlen.

Der Gyps ist im bunten Mergel überaus häufig. Er bildet, wie in der ersten Gruppe, nicht weit fortsetzende Lager, und stockförmige Massen, und zeigt auch ganz dieselbe Beschaffenheit. Die Hauptmasse besteht aus einem unreinen grauen oder braunrothen Thongypse, welcher Nieren von reinem, weißem oder röthlichem dichten

*) Solche Platten habe ich an keinem andern Orte angetroffen.

Gypse (Alabaster), und Adern von Strahlgyps in sich schließt. Eben so zeigen sich oft schöne Krystalle späthigen Gypses auf den Kluftflächen; seltener in Nieren eine sandige Gypserde (hinter dem Wartenberg bei Muttenz.*) Die Flötze haben eine sehr unregelmäßige Gestalt und werden häufig von bunten Thon- und Mergellagern durchschnitten. Die Mächtigkeit derselben ist oft ziemlich bedeutend. Am Asp beträgt sie 20 Fuß; an einigen andern Orten wohl noch mehr.

Auch der Sandstein zeigt sich an mehrern Stellen ebenfalls in dem charakteristischen bunten Mergel eingelagert. Es ist ein Thonsandstein, in Farbe und Beschaffenheit dem ältern Sandstein nicht unähnlich, aber überall, wo er sich zeigt, äußerst feinkörnig. Seine rothen und grünlichgrauen Farben sind in der Regel weniger lebhaft, als beim ältern Sandstein; die Mengung der verschiednen Bestandtheile ist vollständiger, und die in der Masse gleichmäßig vertheilten Glimmerschüppchen sind nur klein. Es giebt schiefrige Abänderungen, allein der Sandstein erscheint auch da, wo er in beträchtlichen Massen vorkömmt, in mächtigen Bänken. Dieß ist z. B. der Fall in den Steinbrüchen von Hemmiken, wo die schönsten Bausteine in einem solchen Lager gebrochen werden. Es zeigen sich daselbst Schichten von 10 und mehr Fuß Dicke.

Die Einlagerungsverhältnisse dieses Sandsteins können am besten bei den Bilsteinen, oberhalb Waldenburg, beobachtet werden. Man sieht daselbst in den Abbrüchen des bunten Mergels auf das Bestimmteste meh-

*) In einem hieher zu zählenden Gypsflötz bei Kandern, hat man Spuren von Steinsalz angetroffen.

rere, nur wenig mächtige, zum Theil sich auskeilende, Sandsteinlager. Der Mergel in der Nähe dieser Lager enthält Drusen, welche mit kleinen sehr scharf auskrystallisirten, primitiven Kalkspath-Rhomboedern ausgekleidet sind. Seltner zeigen sich in diesen Drusen fleischrothe Quarzkrystalle, in undeutlichen sechsseitigen Säulen mit sechsflächiger Zuspitzung, den Krystallen von Waldshut ganz ähnlich.

Häufige Thongallen enthält der hierhin zu zählende Sandstein von Waldburgsstuhl bei Eptigen Spuren von organisirten Körpern sind mir niemals vorgekommen.

Diese Sandsteine verlieren, wenn sie an der Luft der Verwitterung lange ausgesetzt sind, größtentheils ihr Bindemittel, und erscheinen dann als ein loses Agglomerat weißer oder geblicher, feiner, glänzender Quarzkörner.

Wirft man einen Blick auf die Verbreitung dieser Sandsteinlager, welche alle auf der Karte angedeutet sind, so findet man, daß sie sich sämmtlich in der Nähe des rauchgrauen Kalksteins zeigen. Die Lager beim Meienfels, oberhalb Pratteln, machen hievon die einzige Ausnahme; vielleicht würde aber der rauchgraue Kalk auch an dieser Stelle, nicht sehr tief unter der Oberfläche der Erde anzutreffen seyn.

Eine Einlagerung, die schon oft zu großen Erwartungen Veranlassung gegeben hat, ist die der Steinkohlen. Was man bis jetzt von Steinkohlen in unserm Juragebirge aufgefunden hat, sind bloße Spuren, schwache Trümmer, welche die Mühe der Nachgrabung niemals

verlohnten. Bei der Vergleichung unsrer Gebirgsarten kömmt man auch zum Resultat, daß, da an andern Orten der Erde in ähnlichen Lagern niemals bauwürdige Steinkohlenflötze angetroffen worden sind, wir wenig Hoffnung haben können, solche in den Umgebungen von Basel aufzufinden.

Die mir bekannten Orte, wo solche Steinkohlenspuren sich gezeigt haben, liegen alle in dem Gebilde des bunten Mergels.

Bei Bretzweil liegt das schwache, noch unlängst bebaute *) Steinkohlenflötz über einem mächtigen, in buntem Mergel eingeschloßnen, Gypslager. Die Steinkohle selbst erschien nur in 2 bis 3 Zoll dicken Schichten rein, und hatte zum Dach und zur Sohle blaugrauen und schwärzlichen Schieferthon, der sonderbare Pflanzenabdrücke in Menge zeigte. Um diese Schichten lag Letten, welcher große Knauer eines festen Mergels in sich schloß, die schöne Wasserkieskrystalle, in Würfeln und Pentagonal-Dodekaedern krystallisirt, enthielten.

Die Stelle, wo man in der Nähe der neuen Welt Steinkohlennester angetroffen hat, liegt in den oben erwähnten Sandmergellagern, die ebenfalls häufige Wasserkiesnieren enthalten. Die Versuche beim Holee, oberhalb Binningen, und die bei Bottmingen, **) waren in einem Letten angestellt, der auch hierhin ge-

---

*) S. Bernoulli, mineralogisches Taschenbuch für die Schweiz. 1811. S. 137.

**) Bruckner, a. a. O. S. 393.

zählt werden muß. Die Gegend von Rickenbach, *) wo man ebenfalls Steinkohlenspuren vorfand, liegt ganz im bunten Mergel. Bei Dürnen zeigten sich die Steinkohlen in einem ½ bis 1 Zoll mächtigen Trumm, in einem Wasserkies einschließenden Letten, der unfern von den Steinkohlen Gryphiten und Belemniten enthielt.

Die vorgekommenen Steinkohlen waren eine Art von Pechkohle, die sich zuweilen der Schieferkohle näherte. Beim Mappach oberhalb Zeglingen kam ein Nest solcher Kohlen vor, welche die Gestalt unregelmäßiger Scheiben von ½ bis 1 Fuß Länge, und ⅓ Zoll Dicke haben. Die Scheiben laufen in einen scharfen Rand aus, und sind an der Oberfläche durch hervorstehende Linien in kleine unregelmäßige Fächer abgetheilt, deren jedes einen vertieften Punkt enthält. **) Was für eine sonderbare Pflanze das Urbild dieser Gestaltung seyn mag, ist mir unbekannt.

Auch der Schieferthon, welcher einige der Steinkohlentrümmer zunächst umgab, enthielt mehrmals schöne Pflanzenabdrücke. Verschiedene Arten von Farrenkräutern findet man im mergeligen Schieferthone der neuen Welt. Die Blätter, und zum Theil auch die Stengel, sind in einem verkohlten Zustande noch vorhanden. Eine dieser Farrenkrautarten ist bei dem Steinkohlenflötz von Bretzweil wieder gefunden worden; außer-

---

*) Es finden sich Steinkohlen von Rickenbach mit Gypsadern durchzogen auf der öffentlichen Sammlung in Basel.

**) Auch von diesen Versteinerungen sind sehr schöne Exemplare auf der öffentlichen Sammlung.

dem größre Abdrücke mit tiefen, parallelen, kerbenartigen Einschnitten.

Wenn auch diese kleinen Steinkohlenflötze von keiner technischen Wichtigkeit sind, so sind sie nicht ganz ohne geognostisches Interesse. Das Erscheinen von farrenkrautartigen Pflanzen, welche aller Analogie zufolge Landpflanzen gewesen seyn mußten, mitten in einem Gebirg, welches sonst überall bloß mit Ueberresten von Seegeschöpfen erfüllt ist, bleibt immerhin eine beachtungswerthe Thatsache.

Wir haben bereits des Wasserkieses Erwähnung gethan, welches in den hierhin gehörenden Mergelarten in der Nähe einiger Steinkohlenflötze ist aufgefunden worden. Man findet in Lettgruben nicht selten kleine würfelförmige Wasserkieskrystalle, und in Wasserkies umgewandelte kleine Ammoniten. (Giebenach.) Ziemlich große Knauer dichten mit Mergel gemengten Wasserkieses enthalten die grauen schiefrigen Mergelbänke, welche vor dem Steinenthore im Bette des Birsigs zu Tage ausgehen. Schöne Gruppen würfliger Wasserkieskrystalle kamen in dem Lettlager vor, welches man in der Stadt Basel selbst, beim Graben des Fundaments der Rheinschanze beim St. Alban Schwibbogen angetroffen hat.

Hornsteine fand ich oberhalb Läufelfingen in einem Uebergange vom bunten Mergel in den unterliegenden rauchgrauen Kalkstein. Kleine schwärzliche Parthien von Hornstein zeigen sich auf dem Felde zwischen Bökten und Dürnen, mit den versteinerungsreichen Mergelkalksteinen; anstehend sah ich sie aber nicht.

Obere Lager dieser Gruppe.

Außer den bereits beschriebenen habe ich noch einige andre Mergel- und Kalksteinlager dieser Gruppe beigezählt, welche vielleicht mit mehr Recht der folgenden Gruppe, d. h. dem ältern Rogensteine angeschlossen werden müssen, in dessen Nähe sie sich immer zeigen. Diese Lager sind indeß in der Regel nicht sehr mächtig, und da sie, wie die meisten Glieder dieser Gruppe, aus weichen Mergelarten, und nicht sehr festen Kalksteinen bestehen, auf welche die Verwitterung einen großen Einfluß äußert, so wäre die scharfe Bestimmung der Grenzen in den meisten Fällen nicht leicht möglich.

Das Gestein, welches sich hier darstellt, ist ein grauer, mergeliger Kalkstein, von unebnem Bruche, nicht selten auch von körnigem Gefüge, durch die Verwitterung graulich gelb werdend. Oft wird er thonreicher, nimmt eine schiefrige Beschaffenheit an, wo dann in der Masse feine, silberweiße Glimmerblättchen zerstreut erscheinen, und geht endlich in einen wahren Letten über. Der Letten enthält gemeiniglich härtere, mergelartige Parthien, welche aber beim Aussetzen an der Luft mit der Zeit auch zerfallen. An einigen Orten zeigt dieser dunkelgraue Mergel kugelige Gestaltung, mit konzentrisch schaliger Absonderung; (Rothenfluh) in der Nähe von Rösern erscheint er in der Gestalt eines feinblättrigen Schieferthons.

Nicht selten bemerkt man Nieren von Wasserkies. (Böktemer Fluh; Arisdorf.) Eine ausgezeichnete, diese Gesteine beinahe beständig begleitende Einlagerung ist aber die eines rogensteinförmigen Eisensteins.

Derselbe besteht aus einer dichten, mergelartigen Grundmasse, welche zuweilen grau, gemeiniglich aber, des starken Eisengehalts wegen, braunroth ist. In der Grundmasse liegen mehr oder minder häufig zerstreut, kleine, rundliche, schalig abgesonderte Körner von Hirsekorngröße, welche aus gelbem Thoneisenstein bestehen. Dieses Gestein bildet wenig mächtige, unregelmäßige kleine Lager in den mergeligen Steinarten. (Arisdorf, Rothenfluh, Lausen, Mönchensteiner Brücke u. s. w.)

Versteinerungen sind in der Regel häufig, ungeachtet große Lager oft ganz davon entblößt erscheinen. Es zeigen sich Belemniten, Ammoniten, glatte und gestreifte Terebrateln, Ostraziten, Muskuliten, Chamiten und andre zweischalige Konchylien.

Lagerungsfolge dieser Gruppe, Verbreitung, äußere Gestalt u. s. w.

Wir haben oben schon gesehen, daß in der Gruppe des rauchgrauen Kalksteins nicht selten Einlagerungen eines bunten Mergels statt finden, welcher mit dem bunten Mergel dieser Gruppe völlig übereinkömmt. Gemeiniglich findet sich aber die Gruppe der Mergelarten, welche wir jetzt betrachten, über den rauchgrauen Kalkstein weggelagert, und unterteuft unmittelbar den Rogenstein der nächstfolgenden Gruppe. Diese Verhältnisse zeigen sich vorzüglich im östlichen Theil des Kantons Basel, wo der bunte Mergel und seine untergeordneten Lager in vorzüglicher Verbreitung vorkommen.

Auf der rechten Rheinseite erscheinen an mehrern Stellen die versteinerungsreichen Kalkmergellager dieser

Gruppe auf den rauchgrauen Kalkstein des Dinkelsberges aufgelagert. So bei Adelhausen. *) Unmittelbar bei Basel im Bette des Birsigs kommen graue Mergelschichten unter dem Gerölle hervor, die hierhin zu zählen sind. Man ist bei Nachgrabungen, die man an verschiednen, etwas tief gelegnen Orten in der Stadt selbst angestellt hat, auf diese Lager gestoßen. Sie setzen über die Lett-Ablagerungen des Holee und von Bottmingen fort. Am letzten Orte enthalten sie eine Menge wohl erhaltner Ostraziten. Solche Mergelschichten erscheinen wieder bei der neuen Welt, wo sie mit dem bunten Mergel zusammenhängen, über den Asp, hinter Muttenz durch, über den Meienfels nach Pratteln fortsetzen. Bei Frenkendorf, Rösern und Liestall zeigen sich vornehmlich die obern Lager dieser Gruppe, bedeckt vom Rogenstein der die Thäler einschließenden Berge.

Auf der rechten Seite der Ergolz erscheint der charakteristische bunte Mergel in einem, wie es scheint, zusammenhängenden, nur hie und da von den obern Mergelarten dieser Gruppe und von Rogenstein bedeckten Lager, welches bei Augst, Giebenach, Ollsburg, und Magden den rauchgrauen Kalkstein bedeckt, bei Meisprach den Rogenstein sowohl als den rauchgrauen Kalkstein unterteuft, und über Wintersingen, Rickenbach, Buus, Hemmiken, Ormelingen,

*) Bei Kandern stehen diese Schichten in unmittelbarer Berührung mit dem Schwarzwälder Urgebirgs-Granit. Auf den sehr geneigten Schichten wird gegenwärtig ein Bohrloch zur Auffindung von Steinsalz getrieben.

Gelterkinden, Böcken, Dürnen, Sissach in großer Auszeichnung sich verbreitet.

An vielen Stellen im obern gebirgigten Theile des Kantons Basel, kommen zwischen den andern Formationsgruppen alle Abänderungen des Kalksteins und der Mergelarten dieser Gruppe vor. Besondre Verhältnisse in Rücksicht der Beschaffenheit und der Lagerung zeigt das mächtige Lager, welches am Saume der höher sich erhebenden Gebirge, von Diegten über Bennweil und Niederdorf fortsetzt. Wir werden in der Folge davon zu sprechen Gelegenheit haben.

Die äußere Gestalt der von diesen Gebirgsarten gebildeten Massen, kann nicht viel Ausgezeichnetes an sich haben. Die weichen Mergelarten, die im Allgemeinen vorherrschen, verwittern zu leicht, und werden zu leicht weggewaschen. Daher erscheinen selten schroffe, sondern meistens allmählig ansteigende, von Vegetation bedeckte Abhänge. Nur hie und da steht ein Felsen einer etwas härtern Mergel- oder Mergelkalkabänderung hervor.

Die Mächtigkeit dieser Gebirgslager ist nicht unbedeutend. Sie mag in der Gegend von Ollsburg, Wintersingen und Rickenbach wohl 500 Fuß betragen. Die obern Lager dieser Formationsgruppe zeigen eine sehr ungleiche Mächtigkeit. Oft scheint der Rogenstein unmittelbar auf dem bunten Mergel aufzuliegen; an einigen Stellen aber ziehen sich die obern Lager hoch an die Berge hinauf, und bilden ansehnliche Massen. (Rothe Fluh bei Rothenfluh; Sonneberg bei Meisprach; Arisdorfer Berg.)

Diese Formationsgruppe ist für den Landbau von der größten Wichtigkeit. Sie schließt bei weitem den größten Theil der Lett- und Mergelgruben in sich, welche vorzüglich für den Kleebau so wichtige Vortheile darbieten. Die Gegenden, wo diese Gruppe eine große Verbreitung zeigt, sind daher auch die fruchtbarsten. Man bemerkt sogar, vorzüglich im östlichen Theil des Kantons Basel, daß Wiesen und Ackerland beinahe alle Stellen bedeckt, wo diese Mergelarten anstehen, und daß die Waldungen erst da stehen geblieben sind, wo härtere Gebirgsarten, die einen minder vortheilhaften Einfluß auf die Vegetation ausüben, zum Vorschein kommen. Es ist oft merkwürdig wie Aecker und Wiesen allen Einbiegungen der Mergelbildungen folgen, ein Beweis, daß unsre Altvordern bei Anbau des Landes wahrlich nicht aufs Gerathewohl hin verfahren sind.

Einige der härtern Kalksteinabänderungen dieser Gruppe werden als Baustein benutzt. Einen trefflichen Stein liefern mehrere der hier erscheinenden Sandsteinlager, besonders diejenigen, auf welchen der Steinbruch von Hemmiken angelegt ist. Auch sind auf den Gypslagern viele Gruben zur Gewinnung des Gypses angebracht. Wir haben bereits erwähnt, daß die Nachgrabungen auf Steinkohlen niemals zu befriedigenden Resultaten geführt haben. Die Kohlen, die man jüngsthin zu Bretzweil gewann, hielten vielen Wasserkies; man benutzte sie daher einige Zeit zur Vitriolbereituug, doch hielt sich die Anstalt nicht lange.

3. Gruppe.

Aelterer Rogenstein.

So mannigfaltig in ihrem Verhalten die Gruppe des bunten Mergels sich zeigt, so einfach erscheint der unmittelbar über ihr liegende Rogenstein.*) Es ist ein ziemlich fester Kalkstein von schmutzig graulich gelber Farbe, aus einer Zusammenhäufung schaliger Kalksteinkörner bestehend. Die Körner sind gemeiniglich rund und von Hirsekorngröße, zuweilen werden sie aber etwas größer, bis zu ¼ Zoll Durchmesser. (Nuglen.) Dann ist ihre Form unregelmäßiger, und man unterscheidet häufig in der Mitte der kleinen Schalen ein Bruchstück einer Versteinerung als Kern. Bei der Verwitterung wird das Gestein weißlich, und die Körner treten mit mehr Bestimmtheit hervor, wahrscheinlich indem die dem krystallnischen Zustande sich mehr nähernden Schalen der Körner, der Verwitterung besser widerstehen, als die zwischenliegende Kalksteinmasse.

Die Farbe dieses Rogensteins ist ziemlich beständig, und unterscheidet denselben in der Regel von den weißlichen Rogensteinabänderungen der folgenden Gruppe. Im obern Theile des Kantons Basel trifft man aber an vielen Stellen (Oltigen; Geißfluh, bei Eptigen; Waldenburg; Kellenberg, u. s. f.) Lager eines dichten Rogensteins an, die außerhalb zwar die gewöhnliche graulich gelbe Farbe besitzen, inwendig aber rundliche blaugraue Massen zeigen. Diese blaugraue Far-

---

*) Beschreibungen des Baslerischen Rogensteins finden sich bei Bruckner, a. a. O. S. 94. Taf. 1. und bei Andreä, a. a. O. S. 26.

de scheint, wie die der meisten blaugrauen Mergel- und Kalksteinarten, von Eisenoxydul herzurühren, welches durch den Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit, an der Oberfläche, und längs den Klüften des Gesteins, in Eisenoxydhydrat verwandelt, dem Rogensteine die gelbliche Färbung mittheilt.

Der Rogenstein wird oft so dicht, daß das körnige Gefüge sich schwer erkennen läßt, und das Gestein einem dichten graulich gelben Kalkstein gleich sieht. (Paßwang; Sissacher Fluh.) Auch die blaugrauen Schichten zeigen zuweilen diese Beschaffenheit. (Eingang in das Birsthal hinter Pfeffingen.) Bei Diegten liegt, mitten in den gewöhnlichen Rogensteinbänken, ein Lager dichten gelblichen Kalksteins von unebnem Bruche, welches rundliche, scharf begrentzte Parthien, von einem und mehrern Zollen Durchmesser, in sich schließt, die ein sehr bestimmtes Rogensteingefüge zeigen. Man findet auch zuweilen unregelmäßige, schwache Trümmer eines dunkelgelben, splittrigen, leicht zersprengbaren Kalksteins, welcher Kalkspathdrusen enthält. (zwischen Sissach und Nußhof.) Kleine Adern von Kalkspath zeigen sich im Rogensteine hie und da, besonders groß sind aber jene, welche auf dem dichten Rogensteine des Wasserfalls der Birs bei Grellingen aufsetzen. Spatheisensteinartige Streifchen kommen im Rogensteine bei Röthelen vor. In den Kluftflächen des Rogensteins, worauf das Rötheler Schloß steht, liegt ein dunkelgelber, fettglänzender, bolusartiger Thon.

Eine eigenthümliche Gestaltung zeigt der Rogenstein an den nordöstlich von Stetten gelegnen Hügeln. Die hinterliegenden Berge bestehen aus rauchgrauem Kalkstei-

ne, welcher nur durch ein wenig mächtiges Lager bunten Mergels vom Rogensteine geschieden wird. Die Schichten an den erwähnten Hügeln fallen ungefähr 15° W N W ein. Der Rogenstein, aus dem sie bestehen, ist oft ganz zerbröckelnd und sandartig; oft verliert er alles Rogensteingefüge, und erscheint mehr als Kalkmergel. An andern Stellen hingegen wird er wieder sehr fest, dem gewöhnlichen Rogensteine ganz ähnlich, und bildet mächtige Bänke, die zum Theil mit Trümmern von Versteinerungen erfüllt sind. Die Farbe ist übrigens beinahe überall die charakteristische gelbliche Rogensteinfarbe. Zuweilen, wann ein dichter Mergel statt des Rogensteins sich zeigt, ist die Farbe grünlich. In dem weichen Rogensteine sind Steinbrüche angelegt. In denselben ist das Gestein in mächtige Bänke abgesondert. Es wird stellenweise fest, zähe, bräunlich gelb, wahrscheinlich durch einen vermehrten Gehalt an Eisenoxydhydrat; das Rogensteingefüge ist undeutlich, und der Bruch mehr splittrig. Es sind Versteinerungen eingemengt, kleine Turbiniten, Pektiniten, Muskuliten, welche die Eigenthümlichkeit zeigen, daß noch Ueberreste der kalzinirten Muschelschale vorhanden sind, eine Erscheinung, die mir in den Versteinerungen der Juraformation nicht oft vorgekommen ist. Die verschiednen Abänderungen des Rogensteins dieser Hügel sind nicht schichtenweise von einander getrennt, sondern mehr knauerweise und stockweise.

Lager eines gelben zerreiblichen Kalksteins, mit Trümmern von Muschelschalen erfüllt, zeigen sich auch oberhalb des Gießens bei Kilchberg. Sie bilden dort die obern, an Mergelarten sich anschließenden Schichten der mächtigen Rogensteinbäncke, welche zu beiden Seiten des Eithals anstehen.

In den obern Lagern einiger Rogensteinfelsen (zwischen Lausen und Nußhof; oberhalb Diepfligen) trifft man einen besondern körnig-blättrigen Kalkstein an. Die Masse hat das Ansehen dünner späthiger Kalksteinscheiben von gewöhnlicher Rogensteinfarbe, die fein zerstoßen neben einander liegen, und in allen ihren Zwischenräumen mit einem rothen, stark mit Eisenoxyd inprägnirten Thone erfüllt sind. An einzelnen Stellen verschwinden die Zwischenräume, und die Masse stellt sich als hellgelber splittriger Kalkstein dar.

Der Rogenstein ist in bestimmte Schichten abgetheilt, welche gewöhnlich keine große Mächtigkeit haben. Zuweilen, zumal in den härtern Abänderungen, trifft man indeß auch beträchtliche Bänke an. Querzerklüftungen zeigen sich in großer Menge, und hindern oft die Bestimmung der Lage der wahren Schichtungsflächen.

Versteinerungen sind im Rogensteine überaus häufig, jedoch sind sie meist in einem ganz zerstoßnen Zustande. Wir haben schon oben bemerkt, daß Trümmer von Versteinerungen oft den Kern der Rogensteinkörner ausmachen; *) außerdem wird aber das Gestein auch von Streifen ganz zerstoßener kleiner Muschelschalen häufig durchzogen. Möchte nicht dieselbe Ursache, welche die auffallende Zertrümmerung der Ueberreste organisirter Wesen veranlaßt hat, auf die so merkwürdige rogensteinartige Bildung des Gesteins einen Einfluß ausgeübt haben?

*) Kleine Strombiten, Entrochiten, zweischalige Konchylien bei St. Jakob. S. Bruckner, a. a. O. Taf. 1. Fig. k. und m. Taf. 3 Fig. a.

Man trifft indeß auch eben nicht selten wohl erhaltene Versteinerungen im Rogensteine an. Kleine glatte und gestreifte Terebrateln *), (Sissacher Fluh) gestreifte Pektunkuliten (St. Jakob; Muttenz) auch Madreporiten (zwischen Schauenburg und Gempen; Holzeberg bei Ziefen). Auf dem Wartenberge bei Muttenz findet man mehrere Zoll lange Strombiten, **) in einem dichten Kalksteine der gewöhnlichen Rogensteinfarbe. Man sieht diesen dichten Kalkstein nicht anstehend, er muß aber im Rogenstein eingelagert seyn, da alle Gesteine ringsherum sehr bestimmt Rogensteine sind.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Gruppe des ältern Rogensteins liegen im östlichen Theile des Kantons Basel sehr klar am Tage. In dieser Gegend besteht der Grund beinahe aller Thäler aus den Mergelarten der vorigen Gruppe, der obere Theil aber der die Thäler umgebenden Berge aus diesem Rogenstein, welcher in seiner Beschaffenheit eine große Beständigkeit zeigt. Die Verhältnisse treten mit um so größrer Deutlichkeit hervor, da in diesen Gegenden die Lage der Schichten nur selten von der horizontalen beträchtlich abweicht. Der Rogenstein ist gewöhnlich in unmittelbarer Berührung mit den Kalk- und Mergelarten der obern Lager der vorigen Gruppe, in seltenen Fällen (wie bei Fülinsdorf) scheint er unmittelbar auf dem bunten Mergel aufzuliegen. Gesteine von derselben Beschaffenheit wie diese obern Lager, welche auch dieselben Versteinerungen, und denselben körnigen Eisenstein einschließen, bilden Einlagerungen im Rogenstein, die an meh-

*) Bruckner, a a. O. Taf. 15. Fig. 3. u. 4.

**) Ebend. Taf. 1. Fig. h und l.

rern Stellen mit großer Bestimmtheit sich beobachten lassen. (Holzeberg bei Ziefen; Ostergäuthal unterhalb Häfelfingen.) An der unmittelbaren Berührungsebne des Rogensteins und des grauen Mergels nimmt der letztere nicht selten eine körnige Beschaffenheit an, und zeigt in seiner Masse Rogensteinkörner, mehr oder minder häufig zerstreut. (Ostergäuthal; Zunzgen; zwischen Ormelingen und Hemmiken.)

Schon in den niedrigen Gegenden des Kantons Basel, namentlich in den Umgebungen des Meienfelses, zwischen Muttenz und Pratteln, erscheinen indeß mehrere Rogensteinmassen, ganz im charakteristischen bunten Mergel eingeschlossen. Wollte man auch annehmen, daß an dieser Stelle der Rogenstein seine Lage nur partiellen Einstürzungen verdankt, so läßt sich dieß nicht mehr im obern Theile des Kantons behaupten. Daselbst sieht man z. B. in der Gegend von Bennweil, mit größter Evidenz, einen regelmäßigen Wechsel von buntem Mergel und Rogenstein. Wir werden weiter unten eine umständliche Beschreibung dieser Verhältnisse zu geben suchen. In den höhern Juragebirgen scheint besonders die Sonderung dieser Gruppe von der folgenden, wo ebenfalls Rogensteine auftreten, mißlich, da doch im östlichen Theile des Kantons Basel der eben beschriebne ältere Rogenstein ganz das Gepräge einer eigenthümlichen Formationsgruppe an sich trägt.

Auf der rechten Rheinseite, dem Rheine zunächst, ist der Rogenstein wenig verbreitet. Wir haben schon der Hügel von Stetten Erwähnung gethan, welche nur durch schwache Zwischenlager von der Gruppe des rauch-

grauen Kalkes getrennt sind. Der Rogenstein dehnt sich von da gegen Lörrach und Röthelen aus.

Die Mächtigkeit des ältern Rogensteins ist an manchen Orten sehr bedeutend. So bestehen z. B. die Winterhalde bei Mönchenstein und der Siegmund bei Liestall, beides Berge, welche ungefähr 1000 Fuß über den Thalgrund sich erheben mögen, und deren Lager nicht sehr geneigt sind, beinahe ganz aus dieser Felsart. Diese große Mächtigkeit, vereint mit der verhältnißmäßigen Festigkeit und Unzerstörbarkeit des Gesteins, ist Ursache, daß der Rogenstein zur Bildung hoher Berge und beträchtlicher Felsabstürze (sogenannter Fluhen) sehr geneigt ist. Unterteuft von den weichern Gebirgsarten der Mergelgruppe, veranlaßt er die eigenthümlichen Formen der Berge im östlichen Theile des Kantons Basel, wo ein mit Vegetation bedecktes Gehänge gegen den Gipfel der Berge ansteigt, und von rauhen waldigen Kuppen und Fluhen da bedeckt wird, wo die wenig geneigten Rogensteinbänke anzustehen anfangen. Die Rogensteinfluhen haben an der Oberfläche nicht selten durch die Verwitterung eine röthliche Färbung erhalten, welche zur Benennnng einiger Berge Veranlassung gegeben hat. (Rothe Fluh bei Liestall; rothe Fluh bei Rothenfluh.)

Näher beim höhern Gebirgsgrate, wo die Schichten eine gesenkte, oft eine ganz perpendikulare Lage zeigen, stehen die Rogensteinkämme oft weit hervor über die umgebenden weichern Mergelgebirgsarten, und bilden daher den größten Theil der höchsten Gebirgsgipfel. (Belchenfluhen, Kellenberg, Paßwang u. s. f.)

Die Rogensteinfelsen sind meistens sehr zerklüftet. Die Verwitterung läßt diese mannigfaltige Zerklüftung noch bestimmter hervortreten. Oft sind die Kluftflächen mit Mondmilch, mit Tropfsteinen, oder auch mit schönen, verschiedentlich geformten Kalkspathkrystallen bekleidet. (Muttenzer Steinbruch; zwischen Gempen und Schauenburg.) Der Fuß mancher Rogensteinfluhen ist mit Anhäufungen eckiger, durch vermehrte Zerklüftung losgerissener Bruchstücke bedeckt.

Man trifft auch Höhlen im Rogensteingebirge an. Das in mehrere niedrige, weit fortsetzende Gänge sich zertheilende Bruderloch bei Wensligen gehört hierhin. Es ist in seinem Innern so mit Tropfsteinbildungen und erdigen Ablagerungen erfüllt, daß über seine wahre Beschaffenheit sich wenig sagen läßt. Es könnte sehr leicht seyn, daß es nicht der Wegführung gewisser Parthien des Rogensteinfelsens, sondern Einstürzungen sein Daseyn verdankt. Es zeigt sich in den schroff anstehenden Rogensteinwänden des Eithals, welche von Mergel unterteuft sind. Wasser haben wahrscheinlich einen Theil der Mergellager, vielleicht einen darinn enthaltenen Gypsstock weggewaschen, und eine Einstürzung der obern Rogensteinfelsen veranlaßt.*)

---

*) Was hier vermuthungsweise von der Beschaffenheit des Bruderlochs geäußert wird, läßt sich in der Haseler Höhle hinter Schopfheim mit der größten Evidenz beobachten. Diese Höhle liegt im rauchgrauen Kalksteine der ersten Gruppe, unfern von der Grenze des Schwarzwälder Urgebirgs. Ein zum Theil künstlich erweiterter Gang, führt in das innere Gewölbe der Höhle, in welchem ein Bach läuft, und das so hoch ist, daß man ein ansehnliches Gebäude

Der Einfluß des Rogensteins auf die Vegetation, scheint eben nicht sehr vortheilhaft, was sich aus der

---

hineinstellen könnte. Eine hölzerne Brücke führt über den Bach zum Ende der, in eine enge Spalte auslaufenden Höhle. Ein zweiter sehr niedriger, aber breiter Gang, öffnet sich zur Seite. Die herabträufelnden Wasser geben zu den schönsten Tropfsteinbildungen Veranlassung.

Alle Verhältnisse zeigen deutlich, daß hier an keine Auswaschung durch Wasser zu denken ist, sondern daß die Bildung der Höhle von Einstürzungen herrührt. Die bestimmte Schichtungsabsonderung, welche der rauchgraue Kalkstein hier, wie überall zeigt, ist der Beobachtung förderlich. Die Wände der Höhle, da wo keine Tropfsteinbildungen sie überziehen, sind scharf abgeschnitten. Die verschiedentlich hervortretenden Bänke zeigen alle am Ende scharf gezeichnete, parallelepipedische Formen, keinerlei Abrundung, wie doch Auswaschungen müßten veranlaßt haben. Der Boden ist bedeckt mit parallelepipedischen Blöcken, welche zum Theil schon geraume Zeit in ihrer Lage seyn müssen, denn welche Stellung sie auch haben mögen, so erheben sich auf ihnen ansehnliche Tropfsteinzapfen, die alle senkrecht auf den Horizont stehen. In dem niedrigen Seitengang bildet eine Schichtungsabsonderung das ebne Dach. Die Zerspaltung, welche das Losreißen der Schichten von den Seitenwänden des Gangs verursacht haben mochte, hörte bei dieser obern Schicht auf.

Einstürze erreignen sich noch jetzt in der Gegend von Hasel häufig. Sie werden wahrscheinlich veranlaßt, indem unterirdische Wasser Gypsstöcke allmählig hinwegwaschen. Gyps geht bei Hasel an verschiednen Stellen zu Tage aus.

wenigen Zerstörbarkeit, und aus der Gleichartigkeit des Gesteines leicht erklären läßt. Die meisten Rogensteingehänge sind daher mit Waldungen bedeckt, und wir haben schon darauf aufmerksam gemacht, wie scharf oft in dieser Hinsicht die Trennung von den Mergelgebirgsarten der vorigen Gruppe ist.

Die Auflagerung des zerklüfteten Rogensteins, auf thonigen Mergel- und Lettenlagern, ist Veranlassung, daß am Fuße der Rogensteinberge häufig Quellen hervorsprudeln. (Engenthal bei Muttenz.) Die atmosphärischen Wasser sintern durch die zerklüfteten Felsmassen herab, bis sie auf eine Thonlage kommen, welche ihnen den Durchgang versagt, und sie an den Tag bringt.

Der Rogenstein wird häufig benutzt zum Kalkbrennen, und als Baustein. Er zeigt sich häufig genug in ansehnlichen Bänken; allein große Arbeiten lassen sich aus ihm nicht machen, weil er dem Einflusse der Verwitterung nicht widersteht. Die mannigfaltige Zerklüftung, welche an den festen Bänken nur wenig bemerkbar ist, ist wahrscheinlich hievon Ursache. Sie erleichtert das Eindringen des Wassers in das Innere des Gesteins, und das Zersprengen, wenn eintretende kalte Witterung das eingedrungene Wasser zum Gefrieren bringt. Der Rogenstein ist einer ziemlich guten Politur fähig, und das körnige Gefüge nimmt sich auf den geschliffenen Flächen artig aus.

4. Gruppe.

Jüngerer Kalkstein und Mergel.

Diese Gruppe, welche unter den Juragebirgsarten der Basler Gegend die oberste Stelle einzunehmen pflegt, besteht, da wo sie mit dem ältern Rogensteine in Berührung tritt, gemeiniglich aus einem Mergel oder mergeligen Kalke von hellgrauer Farbe, welcher einen im Großen ebnen oder flachmuschlichen, im Kleinen erdigen Bruch besitzt, und sich dadurch leicht von den ältern Mergelarten unterscheiden läßt. Er ist reich an Versteinerungen, besonders an gestreiften Terebrateln, großen gefurchten Pektiniten, flachen Ammoniten, und an Chamiten. Zuweilen schließt derselbe Mergel auch kleine Nieren von Wasserkies in sich. (Wasserfalle bei Reigoldsweil; Hersberg.)

In der Nähe des ältern Rogensteins zeigt sich ferner (zwischen Seben und Bretzweil; zwischen Büren und dem Ziefener Holzeberg) ein schmutziggelber, splittriger, in wenig mächtige Schichten gesonderter versteinerungsleerer Kalkstein.

Die Gebirgsart, welche aber in dieser Gruppe am meisten vorherscht, ist ein gelblich weißer Kalkstein, von kleinmuschlichem Bruch. Er wird oft durchsetzt von Kalkspathadern, die zuweilen sehr häufig und mächtig werden, mit Kalkspathkrystallen ausgekleidete Drusen in sich schließen, und dem Gesteine das Ansehen einer Kalksteinbreccie mit Kalkspath-Bindemittel geben. (Fstein; zwischen Hofstetten und der Klus.) Die allgemeine Regel, daß dasselbe Fossil im krystallini-

schen Zustande der Auflösung kräftiger widersteht, als im dichten, findet auch hier ihre Anwendung, denn der Kalkspath der Adern verwittert langsamer, als die dichte Kalksteinmasse, und bildet daher oft Erhabenheiten an der Oberfläche des Gesteins. (Gempen; Hobel.)

Der dichte, weißliche Kalkstein nimmt auch sehr oft rogensteinartiges Gefüge an. Es erscheint dann ein dichter, weißlich-gelber Rogenstein, der in den meisten Fällen auch noch einen muschlichen Bruch besitzt. Durch die Verwitterung treten die Rogensteinkörner mit mehrerer Bestimmtheit hervor. Man beobachtet in sehr vielen Fällen einen Wechsel dieses weißlichen, dichten Rogensteins mit dem dichten Kalksteine. (Angenstein; Arlesheim; Grellingen.) Oft zeigt auch der Kalkstein splittrigen Bruch. Oder er hat eine etwas dunklere Farbe, und zerspringt in großmuschliche Bruchstücke. (Fliehen.) Bei Gempen findet man einen solchen graulich-gelben, muschlichen Kalk, der schöne Massendendriten enthält, nicht unähnlich den Dendriten von Baden.

An der Wasserfalle kömmt sogar in diesem Gebilde ein dichter Rogenstein, von der ausgezeichnet graulich-gelben Farbe des ältern Rogensteins vor. Beim Sennhause der Wasserfalle stehen nämlich beinahe horizontal liegende Schichten eines weißlichen Rogensteins an. Nimmt man von da den Weg gegen Reigoldsweil, so erscheinen tiefer mächtige, etwas südlich einfallende Bänke eines graulich-gelben, dichten Rogensteins, die weit fortsetzende Felsabstürze bilden. Sie liegen auf weißlichem, splittrigen Kalkstein, und dieser auf dem großmuschlichen Mergel, welcher das Gebilde von dem unten erscheinenden

Rogensteine trennt. Der Mergel enthält kleine Krystalle von Leberkies. (Die Uebergangskrystallisation vom Würfel zum Oktaeder.)

Der helle jüngere Jurakalk ist reich an Versteinerungen. Es sind Terebrateln, Strombiten, Pektiniten. In besonderer Menge erscheinen aber Echiniten, Fungiten, Madreporen, und andere Zoophyten. Oft sieht man im Innern des Gesteins bloß kleine Kalkspathstreifen, wenn durch die Verwitterung, welche den dichten Kalkstein mehr angreift als die späthige Versteinerungsmasse, die schönsten Petrefakten an der Oberfläche hervortreten.

Die Bänke, welche der weißliche jüngere Kalkstein bildet, sind gemeiniglich von ungemeiner Mächtigkeit. Man trifft oft hohe Felsabstürze an, an welchen keine bestimmten Schichtungsabsonderungen wahrgenommen werden können. Daher ist auch dieses Gestein zur Fluhenbildung sehr geneigt, weit mehr als der so sehr zerklüftete ältre Rogenstein. Die Gegenden, wo der jüngere Kalkstein auftritt, zeichnen sich deswegen durch die Menge der schroff anstehenden hohen Felsenwände besonders aus.

Außer dem eben erwähnten Mergel, welcher in mächtigen Lagern die vorige Gruppe von dieser zu trennen pflegt, trifft man auch in dieser Formationsgruppe, innert dem Gebiete der Kalksteine, Mergelarten an. Die mit Ueberresten von Fungiten, Entrochiten, Echiniten und Schalthieren ganz erfüllten Mergellager zwischen Hofstetten und Pfeffingen, und zwischen Dornach und Hobel sind hieher zu zählen. Desgleichen die versteinerungsleeren Lettgruben bei Pfeffin-

gen, Gempen, Hobel. In dem Lager zwischen Dornach und Hobel sind viele Versteinerungen in Hornstein umgewandelt.

Im Allgemeinen nehmen die Kalksteine und die Mergelarten, welche wir in dieser Gruppe zusammengefaßt haben, in der Lagerungsfolge der Basler Jurageburgsarten die oberste Stelle ein, und, wie wir bereits zu bemerken Gelegenheit hatten, bedeutende Mergellager pflegen den ältern Rogenstein von den jüngern Kalksteinen zu trennen. Da indeß der Rogenstein dieser Gruppe, obgleich er in der Regel leicht zu erkennen ist, dennoch auch zuweilen die Farbe des ältern Rogensteins annimmt, wie das Beispiel an der Wasserfalle uns gelehrt hat, so wird die Bestimmung schwer in Hinsicht manches Rogensteins, an welchem die Lagerungsverhältnisse mit weniger Deutlichkeit wahrzunehmen sind. Es wäre sehr leicht möglich, und es ist sogar wahrscheinlich, daß mehrere der Rogensteine, die auf der Karte zu den ältern gezogen worden sind, in diese Gruppe gehören, besonders in den höhern Gebirgen, wo der durch die geneigte Lage der Schichten verursachte häufige Wechsel der Felsarten, die Bestimmungen erschwert.*) Dennoch habe ich geglaubt den ältern Rogenstein nicht in diese Gruppe ziehen zu müssen, da er in der Regel, besonders im

*) Im südlichen Jura des Bisthums Basel und des Neuenburgischen, wo beinahe bloß die Gebirgsarten dieser vierten Gruppe anstehen, erscheint ein graulich-gelber Rogenstein, im Innern mit blaugrauen Flecken, bestimmt eingelagert. Man kann die Verhältnisse z. B. *aux B. enets* im K. Neuenburg deutlich beobachten.

östlichen Theile des Kantons Basel, mit einem so eigenthümlichen Charakter auftritt.

Man trifft an mehrern Stellen splittrigen und kleinmuschlichen dichten Kalkstein, oder auch den weißlichen Rogenstein an, wo keine durch Mergellager bestimmte Grenze zu bemerken ist, und der ältere Rogenstein stellenweis blos die Gestaltung des jüngern Kalks anzunehmen scheint. (Hummel; Stetten.) In dem bunten Mergellager von Bennweil und Niederdorf zeigen sich sogar sehr bestimmte Einlagerungen eines Kalksteins, welcher in jedem Betrachte mit den weißlichen jüngern Kalksteinarten übereinkömmt.

Die großen hervorragenden Fluhen des dichten Kalksteins lassen häufige Auswaschungen, oft in bedeutender Höhe über den gegenwärtigen Wasserstand bemerken, die nicht selten sonderbare Gestaltungen zeigen. Gewöhnlich sind es länglich runde Aushöhlungen, deren Längenerstreckung nach der Richtung des vermuthlichen Laufes der Gewässer, welchen sie ihre Entstehung verdanken, fortläuft. Sonderbare konische Löcher, die gar viel tiefer als breit sind, zeigen sich am Dornacher Schloßfelsen.

Es läßt sich leicht erklären, daß solche Auswaschungen vornehmlich an den festen, wenig zerklüfteten Kalksteinfelsen dieser Gruppe wahrgenommen werden. Weiche Gesteine werden ganz fortgeführt, durch dieselbe mechanische Gewalt, die in festern bloße Auswaschungen zuwege bringt. Der ältere Rogenstein besitzt zwar auch eine bedeutende Härte; Auswaschungen werden an seiner Oberfläche sich ebenfalls bilden können; doch wird die

mannigfache Zerklüftung des Gesteins Ursache seyn, daß durch die Verwitterung beständig Bruchstücke abgelöst werden, wodurch die Gestalt der Oberfläche mit der Zeit verändert wird. Da, wo der Rogenstein in mächtigen, wenig zerklüfteten Bänken ansteht, zeigt auch er bestimmte Auswaschungen. (Grellingen; in den Umgebungen des Gießens.)

Saussüre *) hat die Aushöhlungen an den Wänden des Saleve bei Genf, schon für Auswaschungen, und folglich für Beweise eines höhern Standes der Gewässer gehalten. Die Höhlungen, die in Menge an den Felswänden der Gegend von Basel sich zeigen, sind jenen in allen ihren Verhältnissen ähnlich. Es hält auch schwer, die Meinung von ihrer Entstehung durch Gewässer nicht anzunehmen, wenn man z. B. die Höhlungen an der Oberfläche des Wassers beim Falle der Birs bei Grellingen, die in einem festen, gleichförmigen Rogensteine sich vorfinden, vergleicht mit den ganz ähnlichen Aushöhlungen, die überall an der Höhe der Wände im Birsthale beobachtet werden. Es ist freilich nicht die auflösende Kraft des Wassers allein, die solche Höhlungen verursacht, sondern die mechanische Einwirkung der durch das Wasser fortgewälzten Steine, die in Folge der Strömungen gegen gewisse bestimmte Punkte getrieben werden, mag das Meiste beitragen.

Außer diesen Auswaschungen, welche an der Oberfläche der Felsen oft ziemlich bedeutende Höhlen bilden, trifft man aber im jüngern Jurakalke wahre Höhlen an, die in verschiedentlich gewundnen Gängen in das In-

*) A. a. O. §. 221. und ff.

nere der Felsen sich erstrecken, und zuweilen mit schönen Tropfsteinen ausgekleidet sind. (Höhle bei Pfeffingen.) Solche Höhlen können auf zweierlei Art entstanden seyn. Entweder sind durch die Einwirkung der Gewässer, welche durch die Klüfte des Gesteins zogen, wirklich einzelne Theile desselben weggeführt worden. Dieß scheint der Fall zu seyn bei den Höhlen von Arlesheim, die in einem äußerst zerklüfteten, aus jüngerm Jurakalkstein bestehendem Fels sich finden. Man könnte annehmen, daß dieser Fels ehemals die Höhe der beiden Berge hatte, zwischen welchen er steht, und den Wassern des hinterliegenden Thals den Durchgang versagte. Die Wasser, welche zu einer beträchtlichen Höhe anschwellten, bahnten sich einen unterirrdischen Weg durch das Innere des Felsens, und weil sie einen nicht unbedeutenden Druck ausübten, lösten sie mit der Zeit die am meisten zerklüfteten Theile des Felsens ab, und führten sie mit sich fort. Zur Seite blieb das minder zerklüftete Gestein stehen, und bildet die Wände der wunderbar gebildeten Höhlen, welche dem Arlesheimer Garten zur Zierde dienen. Vielleicht sind die gegen das hinterliegende Thal gekehrten Auswaschungen, die in einer beträchtlichen Höhe im daneben liegenden Reichensteiner Schloßfelsen beobachtet werden, durch die Einwirkung jenes angestauten, das Thal füllenden Sees entstanden.

Andre Höhlen verdanken aber Einstürzungen ihren Ursprung. Dieß mag insonderheit der Fall seyn, wenn sie in einem festen, gleichmäßigen Gestein sich zeigen, denn unter solchen Umständen läßt sich schwer begreifen, wie das durch die verschiedentlich gewundnen Klüfte hindurchziehende Wasser, eine hinlängliche Gewalt erlangen konnte, um Stücke des Felsens losreißen zu können

Hieher ist das Seeloch von Seben zu zählen, durch das, ehe die Kunst den Ausgang erweitert hatte, der See von Seben einigen Abfluß fand. Man sieht, daß die Höhlungen durch welche die Wasser abzogen, Zwischenräume sind, zwischen den Schichten des Gesteins, die daselbst wahrscheinlich eine Zerrüttung erlitten haben. Diese Höhlungen erleichterten die Arbeit um Vieles, als man, um dem See einen völligen Abfluß zu verschaffen, zur Anlegung eines Abzugstollens schritt.

Die Verbreitung der Gebirgsarten dieser Gruppe ist sehr bedeutend. Auf der rechten Rheinseite zeigt sich vornehmlich der Felsen von Istein. Er besteht aus einem sehr charakteristischen weißlichen Jurakalk, ist gegen Süden ganz entblößt, im Norden aber von jüngern Bildungen bedeckt. Im östlichen Theile des Kantons Basel sind wahrscheinlich die muschlichen Mergelarten, welche den ältern Rogenstein beim Hersberg bedecken, hierhin zu rechnen. Aehnliche Mergelarten, und dichter weißlicher Kalkstein erscheinen wieder oberhalb Itigen.

In vorzüglicher Ausdehnung, weit mehr zusammenhängend, und in ungemeiner Mächtigkeit, tritt diese Gruppe im Südwesten auf. Die Gebirgsfläche von Gempen und Hobel besteht beinahe durchgehends aus wenig geneigten Schichten des weißlichen Kalksteins und Rogensteins, die durch Mergellager, welche am steil abgeschnittnen Rande der Gebirgsebne über Nuglen und St. Pantaleon sich hinziehen, vom ältern Rogensteine gesondert sind.

Der Einfluß der Gebirgsarten dieser Gruppe auf die Vegetation ist nicht sehr vortheilhaft. Die Gegenden,

wo dieselben anstehen, sind felsig und wenig fruchtbar. Wo die Mergelarten in gewisser Verbreitung auftreten, zeigt sich ein fester Lehmboden. (Renzlingen; Büren; zwischen Arlesheim und Dornach.)

Die Kalksteinarten werden als Bausteine benutzt. Man zieht jedoch zu diesem Gebrauche im Allgemeinen den ältern Rogenstein vor, weil seine größere Zerklüftung das Brechen der Steine erleichtert. Die Lettlager dieser Gruppe sind für den Landbau von erheblicher Wichtigkeit.

Schichtenbau der Juraformation.

Es ist keine ganz leichte Aufgabe von der so verschiedenartigen Lage der Schichten des Basler Jura eine klare Darstellung zu liefern. Nur zu leicht werden Gesetze, die man glaubt nachweisen zu können, die aber doch viele Ausnahmen zulassen, für ganz allgemein angesehen, sobald sie ausgesprochen sind; und umgekehrt, wenn man sich auf eine genaue Beschreibung der einzelnen Erscheinungen einläßt, so geht gar zu bald der Ueberblick über das Ganze verloren.

Wir haben früher des Versuches von Saussüre erwähnt, die verschiedenartige Stellung der Schichten des Jura unter ein allgemeines Gesetz zu vereinigen. Nach ihm ist das Juragebirge, da wo seine ursprüngliche Gestalt durch spätere Zerrüttungen keine Abänderungen erlitten hat, in eine gewisse Anzahl von Parallelketten abgetheilt. Die Kette, welche gegen die innere Schweiz gekehrt ist, ist die höchste, die folgenden nehmen an Höhe ab, je westlicher sie liegen, und verlaufen sich endlich in Frankreich in eine völlige Ebene. Die Gesteinsschichten, welche die verschiedenen Ketten zusammensetzen, folgen im Allgemeinen dieser wellenförmigen

Biegung, so daß sie auf der Höhe einer jeden Kette, so wie im Grunde der Thäler, welche die Ketten sondern, horizontal liegen, an den Seitenwänden hingegen die Neigung des Gebirgsabhanges besitzen. Im Kerne der höhern Ketten stehen die Schichten senkrecht, gegen die Außenfläche zu neigen sie sich aber immer mehr bis zum Einfallen des Gebirgabhanges selbst. Durch spätere Revolutionen ist diese Ordnung zerstört worden, so daß oft die eine Seite einer Kette weggerissen ist, und ihre überbleibenden Schichten also alle nach der entgegengesetzten Seite einfallen; oder ein Querthal verschafft uns den Anblick des innern Baues der verschiednen Ketten, so daß wir in der Mitte der höhern die vertikalen, und zu beiden Seiten die von ihnen abfallenden Schichten bemerken können, oder einen durch die Schichten gebildeten Gewölbbogen, wenn das Querthal in den niedrigen Ketten entstanden ist.

Würde der Schichtenbau die Regelmäßigkeit zeigen, welche diese Ansicht voraussetzt, so müßte man wohl zugleich annehmen, daß die Schichtung des Juragebirges weit mehr das Resultat eines krystallinischen Prozesses ist, als eines mechanischen Niederschlags, wo die chemischen Kräfte eine nur untergeordnete Rolle spielen. Denn die ursprüngliche Bildung senkrechter und sehr geneigter Schichten, die noch vollends zu einander in einem so gesetzmäßigen Zusammenhange stehen, schließt wohl alle Idee einer mechanischen Absetzung aus. Saussüre war auch anfänglich der Theorie der ursprünglichen Bildung der sehr geneigten Schichten durch krystallinische Niederschläge zugethan.*) Er glaubte dafür einen Be-

*) A. a. O. §. 239. §. 340.

weis zu finden in der, in der That höchst auffallenden Beständigkeit der Streichungslinie der Schichten des Jura. In der Folge kam er indeß ganz von dieser Theorie ab, und glaubte sich durch verschiedene Erscheinungen überzeugen zu müssen, daß alle Schichten ursprünglich in einer der horizontalen mehr oder weniger genäherten Lage abgesetzt worden sind, und erst durch nachherige Zerrüttungen eine Neigung gegen den Horizont erlangt haben. *) Diese Meinung erscheint, wenn man die verschiedne Lage der Schichten des Jura genau untersucht, allerdings aus den Erscheinungen sich zu ergeben. Wäre Saussüre ihr zugethan gewesen, als er die Gesetze des Schichtenbaues des Jura untersuchte, so hätte er sich vielleicht selbst überzeugt, daß man darinn keineswegs die Regelmäßigkeit findet, welche er glaubte nachweisen zu können.

Doch wir verlassen die theoretischen Ansichten. Wollen wir von der Wahrheit der Angaben urtheilen, so müssen wir jegliche Theorie gänzlich bei Seite setzen, und uns lediglich an die Beobachtungen halten. Da erscheinen aber für die Saussürische Struktur des Jura weit mehr Ausnahmen von der Regel, als Beweise für dieselbe. Wir nehmen zwar Schichtengewölbe in Menge wahr, sie setzen indeß keineswegs mit der Regelmäßigkeit fort, und reihen sich noch weniger auf die Art an einander, welche jene Struktur voraussetzt. Wir finden große, schroffe Felsab stürze, Theile eines Schichtengewölbes nach der Saussürischen Ansicht; vergeblich suchen wir aber die Spuren der fehlenden Theile, die noch weit größere Massen hätten bilden müssen. Es hätten also unermeßliche

*) A. a. O. §. 695. 870. 1212.

Kräfte bei der Zerstörung des Juragebirges thätig seyn müssen, und die zurückgebliebnen Spuren der frühern Struktur ließen sich noch überdieß gar nicht in das angebliche Gesetz hineinordnen. Jst es also nicht weit einfacher, diesen großen zerstörenden Kräften, die man ohnehin in Thätigkeit setzen muß, die Umstürzung der ursprünglich wagrechten und wenig geneigten Juraschichten, und die Versetzung in ihre gegenwärtige Lage zuzuschreiben. Man kann sehr wohl begreifen, daß bei solchen Revolutionen Einsenkungen zu beiden Seiten eines Gebirgsgrates, oder Hebungen nach dessen Richtung statt gefunden haben, so daß die auf der Höhe des Gebirges horizontal gebliebenen Schichten, mit den geneigten am beiderseitigen Abhange ein Gewölbe bilden. Die unregelmäßige Gestalt aller dieser Gewölbe, die mir noch zu Gesicht gekommen sind, läßt sich auch mit dieser Ansicht weit besser vereinigen, als mit derjenigen einer krystallinischen Bildungsart. Man kann aber noch weit leichter begreifen, daß durch Einstürzungen oder Hebungen mächtige Schichtenausschießungen und vertikale Schichtenstellungen hervorgegangen sind, Erscheinungen die sich ungleich häufiger darbieten, als die der Schichtengewölbe. Vertikale Schichten, in der Mitte eines sie überspannenden Schichtengewölbes, wie nach Saussüre in den höhern Juraketten angetroffen werden müßten, zeigen sich im Basler Jura nirgends; ich habe sie auch im übrigen Juragebirge niemals beobachtet. Ueberall wo vertikale Schichten erscheinen, sind sie von keinem Gewölbe überdeckt. In diesem Falle befinden sich auch die von Saussüre angeführten Vertikalschichten.*) Die Erscheinung wäre

*) A. a. O. §. 339.

freilich in der Folge von Einstürzungen oder Hebungen horizontaler Schichten schwer zu erklären.

Irrthümer eines großen Mannes pflegen gewöhnlich ohne nähere Untersuchung angenommen zu werden. Die Saussüriſche Ansicht über den Schichtenbau des Jura hat daher von den meisten Schriftstellern keinerlei Widerspruch erlitten. Ich werde deswegen bei Darstellung meiner Beobachtungen über die Schichtung des Basler Jura so viel wie möglich die Erscheinungen nachzuweisen trachten, welche mich von Saussüre's Meinung, und von der Annahme der ursprünglichen Senkung der sehr geneigten Schichten des Juragebirges abgebracht haben. *)

In Rücksicht der Schichtenstellung zeigt sich in der Gegend von Basel im Allgemeinen eine Hauptverschiedenheit. Die Basel und dem Rheine näher liegenden Gebirge, zeigen in der Regel eine horizontale Lage der Schichten; näher am hohen Gebirgsgrate des Jura herrschen aber geneigte, und oft sehr geneigte Schichten vor. Die Neigung ist äußerst verschieden; die Streichungslinie läuft aber mit der größten Bestimmtheit von O. nach W. Ausnahmen von dieser Regel sind verhältnißmäßig selten. Diese Beständigkeit bleibt immerhin eine merkwürdige Thatsache, welche, wenn die geneigte

---

*) In dem handschriftlichen Aufsatze des Herrn von Buch über den Neuenburger Jura, den ich nur beiläufig anführen darf, weil der Herr Verfasser ihn leider nicht zur öffentlichen Bekanntmachung bestimmte, sind die Erscheinungen des Schichtenbaues meines Erachtens mit der größten Evidenz, aus Umstürzungen ursprünglich horizontaler Schichten nachgewiesen.

Lage der Schichten von Einstürzungen hergeleitet werden muß, auf ein interessantes Gesetz, nach welchen die Einstürzungen erfolgen mußten, hinweist. Erscheinen geneigte Lager in der Region der horizontalen Schichten, so weicht das Streichen häufig von dem allgemeinen ab. Hierüber ist sich indeß nicht zu verwundern, weil kleine Störungen bei wenig geneigten Schichten, große Abweichungen in der Lage der Streichungslinie verursachen können; zeigen sich aber in dieser Region Schichten, die unter einem größern Winkel einfallen, so thut sich schon dadurch dar, daß sie Ausnahmen sind vom allgemeinen Gesetze, welches die Schichtung der Umgebungen bedingte.

Die äußere Gestalt des Landes steht in einem auffallenden Zusammenhange mit der Stellung der Schichten. In den Gegenden, wo horizontale Schichten vorherrschen, zeigen die Thäler durchaus keine bestimmte Richtung. Die Kräfte, welche die Oeffnung der Thäler veranlaßten, hatten natürlicher Weise denselben Widerstand zu überwinden, ob sie nach der einen oder nach der andern Richtung hin wirkten. Wo aber geneigte Schichten sich zeigen, die von O. nach W. fortlaufen, wird schon dadurch auch die Richtung der Thäler bestimmt. Denn die Thäler mußten da erscheinen, wo die verschiedentlich einfallenden Schichten Zwischenräume zwischen sich ließen, welche nach der Richtung der Gebirgskämme sich erstrecken. Oder sind die Thäler erst durch Zerstörung weicherer Gebirgsschichten entstanden, so müssen sie auch die Lage der Gebirgsschichten haben, folglich ebenfalls von W. nach O. streichen. Es erklärt sich daraus, warum in den Gegenden der geneigten Schichten die meisten Thäler Längenthäler sind.

Man beobachtet ferner, daß die Gebirge in diesen Gegenden im Allgemeinen höher sind, als da wo die horizontale Lage der Schichten vorherrscht. Die Belchenfluhen z. B. bestehen aus vertikalen Rogensteinbänken. Auch die Schichten am höchsten Punkte des Paßwangs sind sehr geneigt, und die übrigen Gipfel liegen wenigstens großentheils in Gegenden, wo ein starkes Einfallen der Schichten Regel ist. Es ist auch an sich selbst klar, daß wenn die Schichten durch Zerrüttungen ihre geneigte Lage erhalten haben, größre Verschiedenheiten des Niveau sich da zeigen müssen, wo die Stellung der Schichten größre Wirksamkeit der zerrüttenden Kräfte beurkundet.

Wir werden nunmehr die einzelnen Erscheinungen, welche die Stellung der Schichten darbietet, nach einander durchgehen. Zur Erleichterung der Uebersicht wollen wir die untersuchte Gegend in verschiedne Abtheilungen bringen.

1.) Rechte Rheinseite.

Die allgemeine Lage der Schichten weicht in dieser Gegend wenig von der horizontalen ab. Wir hatten schon früher Gelegenheit zu bemerken, daß die Bänke des ältern Sandsteins, überall wo sie zu Tage ausgehen, nur wenige Grade einfallen, oder ganz horizontal liegen. Ueber dem Sandsteine erscheint, als die verbreitetste Gebirgsart, der rauchgraue Kalkstein. Seine Schichten liegen ebenfalls wagrecht, oder machen nur schwache wellenförmige Biegungen, die nicht selten dem Abhange der Berge folgen. Eine der stärksten dieser Biegungen wird am Grenzacher Horn bemerkt. Die Schichten fallen auf der Westseite gegen W. N. W. ein, nehmen auf der

Höhe des Berges eine horizontale Lage an, und setzen in dieser Lage gegen Grenzach fort.

Einzelne geneigtere Schichten, als Abweichungen von der Regel, trifft man auch an mehrern Stellen an. Der sonderbaren Erscheinungen bei der Auflagerung des Kalkes auf dem Sandstein bei Rheinfelden, ist oben Erwähnung geschehen. Eine andre Zerrüttung beobachtet man in dem Thale, welches von Grenzach nach St. Chrischona hinaufführt. (Siehe Fig. II.) Die Schichten zu beiden Seiten bestehen aus Bänken des rauchgrauen Kalkes, die sehr schwach gegen S. O. (oder wohl O. S O.) einfallen. Sie enthalten Hornsteinknauer, und Einlagerungen von buntem Mergel. Am östlichen Thalabhange lehnen sich gegen den Berg Schichten eines weißlichen Kalks mit häufigen Hornsteinnieren. Sie fallen sehr steil W. N. W. ein. Die ähnlichen weißlichen Kalksteinschichten, in derselben Lage, wie die große Masse des Gebirgs, finden sich an diesem Abhange höher, über den grauen Kalk weggelagert, und allmählig in denselben übergehend, so daß es mehr wie wahrscheinsich ist, daß die steil einsenkenden Schichten, von den ähnlichen, höher gelegnen und weniger geneigten, mit welchen sie ursprünglich zusammenhiengen, losgerissen worden sind.

Bei Stetten, Lörrach und Röthelen erscheint Rogenstein. Auch dieser zeigt sanft geneigte, nur wenig gegen W. N. W., vom unterliegenden rauchgrauen Kalke abfallende Schichtungsabsonderungen. Beim Röthe-ler Weiler steht eine Parthie Rogensteinschichten an, die 10° östlich von Nord streichen, und 70° westlich einfallen.

Die Bänke des jüngern Kalksteins, welche den Felsen von Jstein bilden, liegen beinahe ganz wagrecht.

In dieser Gegend zeigen also die Ausnahme bildenden, stärker geneigten Schichten alle ein Einfallen nach W. N. W.

2.) Nördliche Gegenden der linken Rheinseite.

Das auf der Karte verzeichnete Juragebirge auf dem linken Rheinufer kann in Hinsicht seiner Schichtung in zwei Gegenden abgetheilt werden. Die Berge, die nördlich von einer Linie liegen, welche über Oltigen, Zegligen, südlich von Buckten und Bennweil, über Oberdorf, Tschoppenhof, Reigoldsweil und Bretzweil fortläuft, zeigen in der Regel wenig geneigte Schichten. Stärkere Senkung wird in dieser Gegend nur an verhälnißmäßig wenigen Stellen beobachtet. Die Berge südlich von jener Linie bilden die höchste Gebirgsgruppe des Basler Jura, und bestehen aus Schichten, die mehrentheils unter mehr oder weniger starken Winkeln einfallen. Wir ziehen indeß jene Grenzlinie bloß zur Erleichterung der Uebersicht, und wollen dadurch keineswegs andeuten, daß zwischen den nördlich von ihr gelegnen horizontalen, und den südlichen geneigtern Lagern, eine scharfe Grenze in irgend einer Hinsicht statt finde.

Die Schichten der Gebirge zwischen dem Rheine und der Grenzlinie liegen, wie gesagt, theils horizontal, theils sind sie wenige Grade südlich oder nördlich gegen den Horizont geneigt, und folgen nicht selten dem äußern Abhange der Berge. Man bemerkt dabei, daß eine geringe südliche Neigung im Allgemeinen vorherrschend ist. Sie wird besonders bestimmt längs unsrer Grenz-

linie, von Oltigen bis Reigoldsweil; nur zwischen Reigoldsweil und Bretzweil verhält es sich anders. Der bunte Mergel, der hier hervorkömmt, zeigt nebst den über ihm liegenden Rogensteinlagern, ein sanftes nördliches Einfallen.

Ein solches nördliches Einfallen besitzt auch die Rogensteinmasse des Dietels oberhalb Bretzweil, eines ziemlich hohen Berges. Der Holzeberg bei Ziefen zeigt aber schon wieder an seiner Südseite ein nicht unbeträchtliches südliches Einfallen, da hingegen bei Seben die Bänke wieder schwach nach N. senken.

Man trifft innerhalb des Raums, welchen die von uns bestimmten Grenzen umschließen, ausnahmsweise ziemlich geneigte Schichten, und andere Zerrüttungen im Schichtenbau an.

So zeigt sich zwischen Hemmiken und Ormelingen, auf der rechten Seite der Straße, eine südwestlich einfallende Masse des grauen Kalkmergels, der gewöhnlich den Rogenstein zu unterteufen pflegt; da dasselbe Gestein auf der linken Seite der Straße, so wie alle andre Umgebungen, südlich einsenkt.

Zwischen Zegligen und Tecknau, an der Felsenwand, welche beim Gießen die linke Seite des Eithals bildet, zeigt sich eine merkwürdige Biegung der Schichten des Rogensteins, die freilich nur auf eine geringe Weite sich erstreckt.

Zwischen Sissach und dem Nußhof findet man einen Rogenstein, der gegen W. fällt.

Eine Verschiebung, den Rücken im Steinkohlengebirge nicht unähnlich, wird am Wasserfalle der Ergolz bei Liestall beobachtet. Die Felsen, worüber die Ergolz an dieser Stelle herabfällt, bestehen aus dem grauen mergeligen Kalkstein, auf welchem der Rogenstein gemeiniglich aufgelagert ist. Die obern Schichten sind fest, die untern weicher und mergelartig. Am nördlichen Theil des Felsens bemerkt man eine Masse von bedeutender Ausdehnung, aus den obern, festern Lagern bestehend, mit etwas veränderter Schichtenstellung neben den untern weichern Schichten der Hauptmasse liegend. Diese Masse muß folglich von den obern Schichten, mit welchen sie in ihrer Natur übereinkömmt, sich abgelöst haben, und der Spaltungsfläche nach in ein tieferes Niveau herabgesunken seyn.

Bei der Beuckenweid, zwischen Bubendorf und Ziefen, bemerkt man weit sichtbare Rogensteinfelsen, die unter einem beträchtlichen Winkel nach S. einfallen. Hingegen neigen sich die Schichten des Rogensteins an der Kastelenfluh, zwischen Arboltsweil und Titterten, etwa 30° N. Diese plötzliche Einsenkung, mitten zwischen horizontalen Umgebungen, mag wohl die Erhebung der auf der Gebirgsehne ganz isolirt stehenden Kastelenfluh veranlaßt haben.

Die Schichten, worauf das Schloß Reifenstein zwischen Titterten und Reigolsweil gebaut war, stehen senkrecht. Die Streichungslinie läuft 30° westlich von N.

Besonders große Störungen in dem Schichtenbau dieser nördlichen Gegend haben aber in der Nähe des Birsthales statt gefunden, wo das Juragebirge auf dem rechten Ufer der Birs ziemlich schroff abbricht, und un-

zer den jüngern Bildungen sich verliert. Wir wollen diese Erscheinungen in ihren Einzelheiten durchgehen.

Nicht weit von Basel, in dem Steinbruche von St. Jakob, kömmt der ältere Rogenstein unter den Geröllablagerungen hervor. Er fällt 80° W. ein. Die Mergelablagerungen bei der neuen Welt zeigen noch ungefähr dasselbe Streichen, der Einfallswinkel ist aber nur noch 30° bis 40° W., und nimmt bei den obern, mehr westlich gelegenen Schichten schnell ab. Bei der Mönchensteiner Brücke weicht die Streichungslinie des Rogensteins und des ihn unterteufenden Mergels 20° westlich von N. ab, und das Einfallen ist westlich. Die bunten Mergellager aber, und das Gypsflötz beim Asp fallen 10° bis 20° gegen S., da hingegen die über ihnen liegenden Rogensteinschichten, welche auf dem Wege von der Brücke nach Mönchenstein erscheinen, etwa 60° gegen W. S. einsenken. Die Streichungslinie welche von St. Jakob an parallel mit den Meridiane fortgelaufen ist, biegt sich also in der Gegend von der Mönchensteiner Brücke allmählig um.

Man glaubt hier die Ursachen dieser Beugung nachweisen zu können, denn in dem Winkel kömmt bei der Rütihardt der weißliche Kalkmergel mit Horsteinnieren, flach nördlich einfallend zum Vorschein. Diese zu der ältern Gruppe des rauchgrauen Kalksteins gehörende Gebirgsart, welche in der Gegend nur an diesem einzigen Punkte erscheint, ist hier offenbar in einer abnormen Lage. Es scheint, als wenn die ungewöhnliche Erhebung der ältern Gebirgsart an dieser Stelle, den Abfall der aufgelagerten jüngern, nach allen Seiten hin bewirkt hätte.

Dorf und Schloß Mönchenstein ruhen auf Felsen des weißlichen, jüngern Jurakalks. Am Schloßberge

glaubt man Schichten zu bemerken, die etwa 70° gegen S. O. einsenken. Mehr östlich erstreckt sich ein Rogensteinberg von Mönchenstein gegen Arlesheim. Es sind die Vorhügel der Winterhalde. Sie zeigen, in Uebereinstimmung mit vielen Bergen, die aus älterem Rogensteine bestehen, auf der Nordseite bei Mönchenstein ein schwaches nördliches, auf der Südseite beim Schloße Reichenstein, ein schwaches südliches Einfallen.

Vom Schloße Reichenstein über Arlesheim gegen Dornach zu, erscheint wieder der jüngere Jurakalk in mächtigen Bänken, welche ungefähr von N. nach S. streichen, und westlich einfallen. Sie werden unterteuft von Schichten des ältern Rogensteins, die ein ähnches Einfallen zeigen. (Besonders stark ist es an der Straße von Arlesheim nach der Gempenfluh.) Auf der Höhe biegen die Rogensteinschichten sich um, werden horizontal, und erscheinen wieder bedeckt vom jüngern Jurakalke der Gempenfluh.

Im Birsthale selbst, wenn man von Tuggigen gegen die Belzmühle ansteigt, trifft man auf Rogensteinschichten, die erst sehr steil gegen N., dann aber südlich einfallen, und bedeckt werden von großen horizontal liegenden Fluhen des jüngern Kalkes, die das Birsthal begrenzen, und sich östlich über die Gebirgsebne von Hobel erstrecken.

Das Blauengebirge, was sich unmittelbar auf der linken Birsseite erhebt, und von da gegen Westen fortläuft, zeigt in seinen Erscheinungen mehr Aehnlichkeit mit den Gebirgen zunächst dem höchsten Kamme des Jura. Die Streichungslinie der Schichten läuft ziemlich

genau von O. nach W. Sie weicht nur wenige Grade nördlich von O. ab. Die Schichten des jüngern Jurakalks von Pfeffingen bis zur Klus fallen flach nördlich ein. Nur die Felsen, worauf die Ruinen des Schlosses Mönchsberg stehen, zeigen ein schwaches südliches Einfallen. Bei Grellingen kömmt ein wenig gewölbter Rogensteinrücken zum Vorschein. Auf der Nordseite bedecken ihn die nördlich eingesenkten Schichten von Pfeffingen, auf der Südseite die Bänke, die über Renzlingen sich hinziehen und wenige Grade gegen S. geneigt sind. Die letztern lehnen sich zugleich an den eigentlichen Blauen an, welcher aus einem bestimmten Schichtengewölbe ältern Rogensteins besteht. Auf der Südseite des Berges fallen die Schichten südlich ein. Sie unterteufen die Mergellager, welche sie vom festen, jüngern Kalksteine sondern. Die Schichten wölben sich über den Berggipfel hinüber, liegen auf demselben horizontal, zeigen aber auf dem nördlichen wieder ein beträchtliches nördliches Einfallen.

Nicht weit unterhalb des höchsten Gebirgsgrates, auf der Nordseite, stehen einige weit sichtbare Fluhen weißlichen jüngern Kalksteins, unter einem starken Winkel südlich einfallend. (S. Fig. III.) Man bemerkt diese Erscheinung von Fluhen jüngern Kalksteins, die mit entgegengesetztem Fallen unmittelbar auf einer Rogensteinfläche zu liegen scheinen, an mehrern Orten im niedrigen sowohl als im höhern Theile des Basler Jura. So kehrt die aus jüngerm Jurakalk bestehende Schauenburger Fluh ihr Ausschießen gegen N.; man muß also annehmen, sie falle südlich ein; denn mit Bestimmtheit läßt sich, der Mächtigkeit der Bänke wegen, die Lage der Schichten nicht festsetzen. Die Schauenburger Fluh liegt

aber an der Südseite eines flachen aus älterm Rogenstei-ne bestehenden Rückens an. Eben so findet man steil südlich einfallende weißliche Kalksteinfluhen bei Bachthalen unweit Langenbruck, unmittelbar an den steil nördlich einfallenden ältern Rogensteinschichten der Nordseite der Wannenfluh. Eine specielle Nachweisung der Ursachen dieser Erscheinung, läßt sich freilich nicht leicht geben.

Das Hofstetter Thal, ein von O. nach W. fortziehendes Längenthal, sondert die große, langgestreckte Masse des Blauens von einer aus jüngerm Jurakalke bestehenden Vorkette, welche im Süden gegen das Hofstetter Thal flach südlich, auf der Nordseite gegen das Leimenthal nördlich, und zwar ziemlich steil einfällt Bei Landskron z. B. an der Fortsetzung der Kette ist der Winkel über 50°. Bei Fliehen ist diese Vorkette durchbrochen. Wahrscheinlich hat eine lokale Störung im Schichtenbau zum Durchbruche an dieser Stelle Veranlassung gegeben; denn ungeachtet die Menge der Zerklüftungen, und die Gleichförmigkeit des Gesteins die Bestimmung der wahren Lage der Schichten erschwert, so glaubt man doch ein Streichen, welches nur 20° östlich von N. abweicht, zu bemerken.

3.) Schichtenbau der höchsten Ketten.

Die Gegenden, welche südlich von der oben gezognen Grenzlinie liegen, bilden den höchsten Theil des Juragebirges im Kanton Basel. Sie bieten die mannigfaltigsten Lagen der Schichten dar, und sind, wegen der Menge ausgezeichneter Erscheinungen, für die Theorie am lehrreichsten.

So verschieden die Einsenkung der Schichten ist, so kann man dennoch behaupten, daß das südliche Einfallen im Allgemeinen bei weitem vorherrscht. Man bemerkt indessen nicht selten völlig senkrechte und auch nördlich einschießende Schichten. Bei der nähern Beschreibung machen wir den Anfang im Osten, und werden uns der Grenzlinie nach gegen Westen ziehen.

Die größtentheils aus rauchgrauem Kalksteine bestehende Gebirgsmasse, welche von der Schafmatt oberhalb Oltigen sich gegen Zeglingen zieht, zeigt ein bestimmtes Einfallen gegen S. unter Winkeln, die in der Regel 20° nicht übersteigen mögen. Ein ähnliches Einfallen zeigt der rauchgraue Kalkstein zwischen Zeglingen, und dem vom niedern Hauenstein nach Läufelfingen und Bucken sich herunterziehenden Thale. Er begreift die große Masse des Wiesenberges, welche auf der Nordseite unter wenigen Graden, auf der Südseite, beim Dorfe Wiesen, unter 45° nach S. einschießt. Nördlich vom Wiesenberg liegt der ebenfalls flach südlich einfallende Rogenstein des Homburger Berges. Südlich von der Masse des rauchgrauen Kalksteins legt sich, in wenig nach S. geneigten Bänken der ältere Rogenstein, mit den ihn unterteufenden Mergellagern, über ihn weg. So sind die Schichten der Geißfluh oberhalb Oltigen, die des Lötschberges und der dem Wiesenberge gegenüber stehenden Wiesenfluh nur wenig geneigt. Man bemerkt z. B. auf der Nordseite des Thals, in welchem das Dorf Wiesen liegt, die 45° S. einfallenden Schichten des Wiesenberges, auf der Südseite hat aber der weißliche, Hornsteine einschließende Kalk, der über ihm liegende, Gryphiten enthaltende Mergel, und der noch höher anstehende ältere

Rogenstein, ein Einfallen von höchstens 10° S. In den Bergen, die noch südlicher liegen, als die Grenzen unsrer Karte, herrscht ebenfalls das südliche Einfallen vor. So z. B. von der Schafmatt bis Aarau, wo die Juraschichten unter der Sandsteinformation (Molasse) der ebnen Schweiz sich verlieren.

Nach der Saussürischen Theorie wären also alle diese großen Gebirgsmassen nur Theile der südlichen Hälfte eines Schichtengewölbes. Man dürfte dann billig fragen, wo die ungeheuern Massen, welche das Schichtengewölbe des Wiesenberges und der Spitzfluh oberhalb Zeglingen gegen Norden hätten ergänzen müssen, hingekommmen seyn mögen, insonderheit da die nördlich gelegnen Rogensteinhöhen alle noch etwas gegen S. einfallen.

Wenn in diesem Gebirgsstrich die südliche Einsenkung die vorherrschende ist, so, daß aus einer gewissen Ferne betrachtet, alle großen Gebirgsmassen bestimmtes Einschießen gegen S. zeigen, so bemerkt man doch, wenn man die Gegend in der Nähe untersucht, einzelne kleinere Massen, die eine abweichende Lage haben. Besonders mannigfaltig zeigen sich in dieser Hinsicht die Felsen an der Straße von Oltigen nach der Schafmatt. Man trifft erst Rogenstein an, welcher 40° gegen W. fällt; die Schichten drehen sich aber bald, und senken 30° S. ein; darüber liegt rauchgrauer Kalk in ähnlicher Lage; wenige Schritte höher zeigt er aber steiles Einfallen gegen N. Auch an der Straße am niedern Hauenstein bemerkt man an einer Stelle des sonst überall südlich einfallenden rauchgrauen Kalks, ein kleines, vollständiges, nach N. sich hinüberbiegendes Schichtengewölbe.

Der südlich einfallende rauchgraue Kalk setzt von Läufelfingen über die beträchtliche Masse des Waltenberges gegen Eptigen fort. Auch in dieser Gegend zeigt sich die südliche Einsenkung vorherrschend jedoch mit Ausnahme. Das Thal, welches unterhalb Eptigen gegen die Lauchfluh sich eröffnet, zeigt zu beiden Seiten Rogensteinfelsen, die nach entgegengesetzten Himmelsgegenden einfallen. Die Felsen auf der Nordseite, so wie die Nordseite des aus Rogenstein bestehenden Eichberges bei Eptigen, fallen etwas nördlich ein.*) Die Einsenkung setzt indeß nicht weit fort, denn der ältere Rogenstein am ziemlich erhabenen Dietisberge, südlich von Känerkinden, fällt unter einem beträchtlichen Winkel gegen S., und auch die Rogensteinmassen südlich von Bennweil, zeigen eine südliche, obwohl nicht so beträchtliche Einsenkung. Der Rogensteinhügel auf der Südseite jenes Thals, so wie die Südseite des Eichberges, dessen Rogenstein den rauchgrauen Kalk des Waltenberges zu unterteufen scheint, fällt wieder flach gegen S. ein. Dieselbe Lage zeigt die Sandsteineinlagerung bei Waldburgsstuhl. Mehr südlich liegt wieder rauchgrauer Kalk, unter verschiedenen Winkeln gegen S. einfallend. In der Nähe des Rogensteins und des Sandsteins hat er ziemlich dieselbe Lage, wie diese Gebirgsarten; mehr südlich stehen seine Schichten senkrecht; noch höher ist die Neigung wieder geringer. Noch mehr gegen S. hinansteigend, trifft man beim Belchen Sennhaus den grauen mergeligen Kalk,

*) Den besten Ueberblick über die interessanten Schichtenverhältnisse dieser Gegend hat man auf der hohen Stelle bei Bennweil.

mit Einlagerungen von rogensteinartigem Eisenstein 70° gegen S. geneigt, und endlich am höchsten Grat des Gebirges die senkrechten Rogensteinschichten der Belchen Fluhen, welche gegen Osten über den Dürreck nach der Kallen Fluh fortsetzen, und daselbst eine südliche Einsenkung annehmen.

Von Eptigen an bis zur Wasserscheide, bemerkt man also südliches Einfallen unter verschiednen Winkeln, und Vertikalschichten. Eine einzige Ausnahme scheint ein Gypsflötz zu machen, welches unmittelbar auf der Nordseite der Belchen Fluh zu Tage ausgeht, und gegen N. geneigt ist. Auch hier müßte man manche Zerrüttungen annehmen, bis man in allen steil stehenden Schichten zwischen der Belchen Fluh und Eptigen, Spuren von einem oder mehrern regelmäßigen Gewölben nachzuweisen im Stande wäre.

Westlich von Eptigen erhebt sich die Lauchfluh, ein hoher Rogensteingrat, der unter dem Namen des Rehhags bis Waldenburg sich erstreckt, und jenseit des Waldenburger Thals über den Richtiberg von O. nach W. fortsetzt. Diese Rogensteinbänke haben an der Lauchfluh eine starke südliche Neigung; sie richten sich am Rehhag ganz auf, fallen sogar an einigen Stellen eher gegen N. ein; bei Waldenburg und jenseit des Thals wird aber die Einsenkung allmählig wieder südlich. Nördlich von diesem ausgezeichneten, weit sichtbaren Grate liegen Mergelschichten, und noch mehr nördlich der rauchgraue Kalkstein, welcher meist, von der Lauchfluh an bis über den Tschoppenhof, unter bedeutenden, jedoch sehr verschiedenen Winkeln südlich einfällt, oft sogar senkrecht steht.

Die Rogensteinschichten der Lauchfluh werden bald ziemlich horizontal, und setzen südlich über die Geißfluh fort, welche ihre hohe Felswand gegen Westen kehrt. Die ganze Gebirgsmasse zwischen der Geißfluh und dem Waldenburger Thale, ist in verschiedne Berge abgetheilt, deren Schichten alle, zum Theil ziemlich steil nach S. senken. Oberhalb dem Kilchzimmer und dem Schönthale erscheinen wieder in geringer Ausdehnung Rogensteinfluhen, die etwas nördlich einfallen, mehr gegen Süden zeigt sich aber schon wieder südliche Neigung. Der Rogenstein der senkrechten Schichten der Belchen Fluhen setzt eigentlich fort über den Berg, welcher die südliche Einfassung des Schönthals bildet, bis zum höchsten Punkte der Hauensteiner Straße, und von da noch weiter südlich von den Bilsteinen. In dieser ganzen Ausdehnung besitzt der Rogenstein ein südliches Einfallen. Eine Unregelmäßigkeit zeigen diese Schichten an der Hauensteiner Straße unweit Langenbruck; sie biegen sich nämlich wie ein S, indem sie erst südlich, dann nördlich, endlich wieder südlich einschießen.

Parallel mit diesen letzterwähnten Rogensteinhöhen, welche als Fortsetzung der Belchenkette angesehen werden müssen, ziehen sich südlich zwei andre Ketten, zwischen welchen die Schwenge liegt. Die nördliche fällt steil nördlich ein; die südliche, zwischen der Schwenge und Bärenweil, südlich. Auf der andern Seite des Langenbrucker Thals vereinigen sich beide Ketten an der großen Masse der Wannenfluh, welche zum Theil aus Rogenstein besteht, der auf der Südseite gegen S. einfällt, auf dem Gipfel des Berges Horizon-

tal liegt, auf der Nordseite, gegen Bachthalen zu, aber wieder steil nach N. einschießt. Zwischen dieser Nordseite und dem Rogensteingrate, der oberhalb der Bilsteine sich hinzieht (der oben erwähnten Fortsetzung der Belchenkette) liegen Gebirgsarten der jüngern Gruppe, in steilen südlich einfallenden Schichten.

Die Wannenfluh zeigt also im Großen dasselbe Phänomen, welches der Eichberg bei Eptigen im Kleinen zeigt. Die Schichten bilden an ihr ein Gewölbe, welches aber bei der Fortsetzung gewaltsam getheilt erscheint, und in zwei verschiedentlich einfallende, getrennte Gebirggrate sich sondert. Wie wenig übrigens auch die Wölbung an der Wannenfluh mit der Saussürischen Theorie übereinstimmt, zeigt sich schon daraus, daß im Mittelpunkte dieses, auf der höchsten Erhebung des Jura liegenden Schichtengewölbes, keine Vertikalschichten angetroffen werden, sondern die geneigtesten Schichten bilden die Seitenflächen des Gewölbes. Ferner sollten die Vertikalschichten des Rehhags, der ursprüngliche Mittelpunkt einer Kette seyn. Wenn aber auch die steil südlich einfallenden Schichten auf der Südseite des Rehhags einigermaßen im Einklange wären mit der Saussürischen Ansicht, so sucht man auf der Nordseite vergeblich Schichten, die den nördlichen Theil des Gewölbes bilden sollen. Alle fallen im Gegentheil ebenfalls gegen S. Wir haben der hohen Geißfluh erwähnt, die aus horizontalen Bänken besteht. In der Streichungslinie der Bänke sollte also die horizontale Lage fortsetzen. Gegen Osten, am Fuße des hohen Felsenabsturzes, liegen aber jene mannigfaltigen südlich einschießenden, allmählig gegen die Belchenfluh sich erhebenden Berge von Eptigen. Solche Erscheinungen deuten

offenbar auf gewaltsame Erhebungen tiefer liegender Schichten.

Der zusammenhängende Felsengrat des Rehhags, welcher meist südlich, zum Theil aber auch nördlich einschießt, macht uns auf eine Erscheinung aufmerksam, welche bei solchen gewaltsamen Zerrüttungen, wie die ursprünglich flach liegenden Schichten dieser Gegend erlitten haben müssen, sich wohl zuweilen ereignen dürfen. Es können nämlich Schichten ganz umschlagen, und obere Theile unter die untern zu liegen kommen. Man denke sich, daß die Rogensteinschichten des Rehhags, ehe sie in ihre geneigte Lage versetzt worden sind, mit einer später abgesetzten Gebirgsart bedeckt gewesen wären, welche bei den erfolgten Revolutionen sich nicht von ihnen losgetrennt hätte, so würde man offenbar an einigen Stellen der steil einschießenden Wand, den Rogenstein als unterteufende, an andern als unterteufte Felsart finden. Ohnehin kann man in Gegenden, wo die zerrüttenden Kräfte die Schichten von einer ursprünglich horizontalen Lage in eine senkrechte versetzt haben, nicht dafür einstehen, daß diese Grenze zuweilen nicht überschritten, und das Oberste zu unterst gekehrt worden ist. — Doch wir fahren in der Darstellung der Thatsachen weiter fort.

Der rauchgraue Kalkstein beim Dürrenberg, und der bunte Mergel an den Bilsteinen fallen südlich ein, den südlich von ihnen hinlaufenden Rogensteinrücken unterteufend. Der Rogensteinfels, dem die neun Brunnen entquillen, liegt horizontal; von mergeligen Gebirgsarten unterteuft, die mehr nördlich wunderbare Krümmungen annehmen, und steil gegen S. einschießen.

Der Rogenstein des Richtibergs, der oben erwähnten Fortsetzung des Rehhags, auf der linken Seite des Waldenburger Thals, schießt am südlichen Fuß des Berges, muschliche, jüngere Mergellager unterteufend, nicht sehr steil gegen S. ein, krümmt sich aber gegen den Berg hinansteigend, in einem Bogen, der seine Convexität der Erde zukehrt, so daß die südliche Neigung am Grate des Richtibergs sehr steil ist. Solche schöngeschweifte bogenförmige Linien, welche für eine Veränderung der Lage der Schichten in einem weichen Zustande, oder für ursprüngliche Bildung der sehr geneigten Schichten könnten schließen lassen, trifft man ungleich seltner an, als Wölbungen mit eckigen Unterbrechungen, die gewaltsame Einsenkungen an bereits konsolidirten Schichten anzeigen.

Der Rogenstein der Gebirgskämme, welche von den Umgebungen des Kellenbergs sich gegen W. bis zum Gipfel des Paßwangs, und weiter hinziehen, fällt gegen N. ein. Am Grate des Paßwangs wird das Einfallen um so steiler, je westlicher die Stellen liegen. Auf der Südseite bildet die Paßwangkette einen ungeheuren Felsabsturz, und auch hier ließe sich wieder fragen: welche Kräfte die fehlenden Theile des großen Schichtengewölbes, von dem nach Saussüre der Paßwang nur einen Theil machen müßte, möchten losgetrennt haben? Nördlich von diesen gegen N. einsenkenden Rogensteinketten steht jüngerer Jurakalk an. Die Phänomene sind indeß der ganzen Länge nach nicht überall dieselben.

So trifft man nördlich vom Kelleaberg noch ältern Rogenstein an, der aber steiler gegen N. einfällt als

der Kellenberg selbst; dann aber schwach südlich geneigten jüngern Jurakalkstein.

Wenn man von der Kapelle, über die Wasserfalle nach Reigoldsweil hinuntergeht, so findet man erst muschlichen, jüngern Jurakalk, nördlich einfallend, über den nördlich einfallenden dichten Rogenstein des Paßwanggrates weggelagert; dann jüngern Kalkstein in senkrechten Schichten bei der Wasserfalle; Abänderungen derselben Formationsgruppe, schwach südlich einsenkend, beim Heruntersteigen von der Wasserfalle; am Fuße flach südlich geneigten ältern Rogenstein; endlich rauchgrauen Kalk, in südlich einfallenden, oft ganz senkrechten Schichten, bei Reigoldsweil.

Die Fluhen des Vogelbergs, welcher das Bogenthal auf der Südseite einschließt, bestehen überhaupt aus jüngerem hellem Kalkstein, dessen Schichten bei der Wasserfalle senkrecht stehen, und bis zum Bogenthal Sennhaus sich allmählig neigen, daselbst jedoch kein unbeträchtliches nördliches Fallen besitzen. Bei der Ulmatt läuft, nördlich von diesen Fluhen, ein senkrecht stehender Grat von älterm Rogenstein. Mehr gegen N. ist das Einfallen wieder nördlich, zum Theil ziemlich steil, wird aber dann an den Fluhen, die gegen das Bretzweiler Thal hervorstehen, schwach südlich. Der Rogensteinfelsen des Ramsteiner Schlosses hingegen, scheint wieder ein nördliches Einfallen zu besitzen. Ein steiles nördliches Einfallen zeigt auch der vorliegende rauchgraue Kalk. Etwas mehr gegen Osten, bei Lauweil, scheinen hingegen die Massen des rauchgrauen Kalks nur auf der Nordseite ein nördliches, sonst ein vorherrschendes südliches Einfallen zu zeigen.

Nähere Auseinandersetzung der Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Gruppen der Juraformation.

Wir haben die Juraformation in vier Gruppen abgetheilt: die des rauchgrauen Kalkes, des bunten Mergels, des ältern Rogensteins und des jüngern Kalksteins. Gleich bei der Festsetzung dieser Eintheilung mußten wir aber bemerken, daß, wenn auch in den nähern Umgebungen von Basel eine bestimmte Lagerungsfolge zwischen diesen vier Gruppen nachgewiesen werden könne, in den höhern Gegenden verschiedene Erscheinungen aufträten, welche diese Ordnung verrücken. Wir werden nun die Behauptung durch Auseinandersetzung verschiedner Beispiele belegen, welche besonders deutliche Verhältnisse darbieten. Es schien mir zweckmäßig, die Darstellung des Schichtenbaues, welche über die Beschaffenheit der Gegend eine klarere Ansicht an die Hand geben sollte, diesen Erörterungen vorausgehen zu lassen.

Bei der Beschreibung des rauchgrauen Kalksteins, haben wir der Einlagerungen des bunten Mergels Erwähnung gethan. Man findet aber auch große Massen des rauchgrauen Kalksteins auf den Hauptmassen des bunten Mergels aufgelagert. Besonders deutlich läßt sich dieß an den Horizontalschichten zu beiden Seiten des Thals zwischen Meisprach und Buus beobachten. Unten im Thal von Meisprach steht sehr ausgezeichneter bunter Mergel an; man findet darin Gryphiten, und andere ihn auszeichnende Versteinerungen. In einer gewissen Höhe wird der bunte Mergel mehr steiniger Natur, die Schichten werden fester, von grauer Farbe, zeigen anfänglich zum Theil noch einen erdigen Bruch, und wechseln noch

häufig mit Mergellagern; oben werden sie aber ganz dem dünnschichtigen rauchgrauen Kalke ähnlich, und halten Kalzedon- und Hornsteinnieren eingelagert.

Der rauchgraue Kalkstein erscheint noch südlicher als diese Lager von Buus und Meisprach längs dem höchsten Grate des Jura, von der Schafmatt an bis Eptigen, und von da wieder bis Bretzweil, wo er sich auszukeilen scheint. Die Verhältnisse des rauchgrauen Kalkes dieser Lager, sind demjenigen, der zu beiden Seiten des Rheins zu Tage ausgeht, und dem von Buus, Meisprach und Wintersingen, so ähnlich, daß man die Identität kaum verkennen kann. Dieselbe ausgezeichnete Absonderung in wenig mächtige Schichten, derselbe Uebergang in einen schmutzig gelben, oft zerbröckelnden, rauh anzufühlenden Mergel, dieselben meist von buntem Mergel begleiteten Gypseinlagerungen, endlich die so charakteristischen, in dieser Gegend freilich etwas seltneren Hornsteine. An Versteinerungen scheint indeß dieser südliche rauchgraue Kalk etwas reicher zu seyn. Es sind Chamiten, Terebrateln. An mehrern Stellen (zwischen der Schafmatt und Zegligen, Wiesenberg, Reigoldsweil, Lauweil) erscheint aber das Gestein, welches in diesen Fällen gewöhnlich eine etwas hellere Farbe anzunehmen pflegt, ganz erfüllt mit Entrochiten, eine Versteinerung, die ich im rauchgrauen Kalke der Umgebungen des Rheins nicht gefunden habe.

Die nördlich von diesem rauchgrauen Kalksteine liegenden Gebirgsarten, d. h. der ältere Rogenstein, und mehr gegen Westen die Abänderungen des bunten Mergels fallen alle, von Oltigen bis über Niederdorf, dem rauchgrauen Kalke zu. In der Nähe der Auflage-

rungsebne, mit gleichmäßigem südlichem Einfallen, erscheint der rauchgraue Kalk. Schon diese Beobachtung thut dar, daß derselbe auf jenen andern Gebirgsarten aufgelagert ist, und schwerlich würde dem Beobachter jemals eine andere Meinung zu Sinne kommen, wäre er nicht gewohnt in der Nähe des Rheins den rauchgrauen Kalk unter dem Rogensteine, und den großen Ablagerungen des bunten Mergels zu finden. Auf den ersten Blick könnte einem sogar die Erscheinung den rauchgrauen Kalk in diesen Gegenden wieder in höherm Niveau vorzufinden, natürlich vorkommen. Da an mehrern Stellen dieser Kalkstein gerade da wieder hervortritt, wo die Schichten eine mehr geneigte Lage anzunehmen anfangen, so könnte man vermuthen, es seyen längs dieser Linie die Gebirgsmassen gehoben worden. Die Hebung, welche die gegen Norden liegenden Gebirge nicht merklich verrückte, sey Ursache des Hervortretens der ältern Gebirgsarten in einem höhern Niveau, als die nördlich gelegnen jüngern, und habe zugleich den ursprünglich horizontalen Schichtungsabsonderungen eine geneigte Lage gegeben. Diese Meinung, so ansprechend sie auf den ersten Blick auch scheinen mag, kann aber bei einer genauern Prüfung nicht Stand halten. Die Erscheinungen bei Meisprach lehren vorerst schon, daß die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsarten, welche man in der Nähe von Basel wahrnimmt, nicht durchgreifend statt finden, indem man daselbst, und zwar in den Gegenden der Horizontalschichten, den rauchgrauen Kalk auf der Gruppe des bunten Mergels abgesetzt findet. Dann aber hebt mit der Grenzlinie des rauchgrauen Kalks im höhern Theile des Kantons Basel, nicht überall eine geneigtere Schichtenstellung an. Im Gegentheil scheint an den meisten Stellen der Linie die Lage der Schichten des rauchgrauen Kalks,

und der andern vorliegenden Gebirgsarten, gleichmäßig zu seyn; erst etwas mehr südlich fangen die geneigtern Einschießungen an. Man wird z. B. schwerlich behaupten können, daß die bunten Mergellager zwischen Bennweil und Höllstein, den am Berge zwischen Bennweil und Niederdorf, in einem höhern Niveau anstehenden, gleichmäßig gelagerten, rauchgrauen Kalk nicht unterteufen. Endlich aber kann man die unmittelbare Auflagerung von rauchgrauem Kalk auf Rogenstein beobachten.

Eine interessante Stelle in dieser Hinsicht ist an dem Wege von Oltigen nach der Schafmatt. Man beobachtet daselbst südlich einfallenden Rogenstein; unmittelbar auf ihm, in gleichmäßiger Lagerung, einen grauen blättrig-körnigen Kalkstein, welcher Wasserkiesnieren und Kalkspathdrusen in sich schließt, und noch höher den gewöhnlichen rauchgrauen Kalk. Also ein völliger petrographischer Uebergang von Rogenstein in den rauchgrauen Kalk, an einem und demselben Felsen wahrnehmbar, und einen um so sprechendern Beweis für unsre Behauptung liefernd, da man in den Umgebungen von Basel niemals etwas Aehnliches, zwischen dem tiefern rauchgrauen Kalke, und dem höhern Rogensteine bemerkt. Diese Gebirgsarten gehen daselbst nie unmittelbar in einander über, sondern sie sind überall, wo ich sie beobachtet habe, durch mehr oder minder mächtige Mergelablagerungen getrennt.

So trifft man auch, wenn man von Häfelfingen am Fuße des Wiesenberges gegen den Ramsen hinansteigt, erst rauchgrauen Kalk, dann eine von O. nach W. hinziehende kleine Rogensteinfluh, über derselben

wieder rauchgrauen Kalk. Folglich eine deutliche Einlagerung des Rogensteins im rauchgrauen Kalke. Auch zwischen den ziemlich steil südlich einfallenden Schichten des rauchgrauen Kalksteins und des Rogensteins, welche man im Heruntersteigen von der hohen Stelle bei Bennweil nach dem Dorfe Bennweil antrifft, scheint ein Uebergang statt zu finden.

Aus allen diesen Erscheinungen glaube ich folgern zu können, daß die Auflagerung des längs den höchsten Gebirgsketten erscheinenden rauchgrauen Kalks auf dem Rogensteine, eine wohl begründete Thatsache ist. Ueber den rauchgrauen Kalk legen sich dann die Gryphiten führenden Mergelarten, und noch höher wieder der Rogenstein an, was man z. B. besonders deutlich in der Umgegend von Wiesen beobachten kann.

In Rücksicht der übrigen Formationsgruppen haben wir bereits bemerkt, daß der helle Kalkstein, den wir unter dem jüngern Jurakalke begriffen haben, nicht immer scharf vom ältern Rogenstein gesondert erscheint; daß man auch in einigen Gegenden, wie z. B. beim Meienfels, mitten im charakteristischen bunten Mergel, Rogensteinmassen antreffe. Wir müssen jetzt noch die Beschreibung des bunten Mergellagers liefern, welches von Diegten sich über Bennweil und Niederdorf fortzieht, weil dasselbe für Erörterungen dieser Art besonders geeignet ist.

Dieses ausgedehnte Lager fällt schwach südlich ein; eben so der ihm gegen N. vorliegende Rogenstein. Es wird also von letzterem unterteuft. Zwischen Wirlisburg und Diegten wechselt mit dem Rogenstein ein

gelblich grauer Mergel, und ein gelblicher grauer Kalkstein von muschlichem Bruch. Der Kalkstein ist in wenig mächtige, mit Mergel wechselnde Schichten abgetheilt. Man bemerkt darin Wasserkiespunkte, und Versteinerungen von Pektiniten und Entrochiten. Im Thal von Diegten, und noch mehr längs dem südlich gelegnen, südlich einfallenden Rogensteinberge zwischen Eptigen und Bennweil, wird der Mergel röthlich, meist fleischroth, an einigen Stellen aber stark braunroth und eisenhaltig; zugleich erscheint er ganz zerbröckelt. Er setzt von hier, ziemlich unter derselben Gestalt, gegen Höllstein und Lampenberg fort, hält sehr oft Einlagerungen von splittrigem und muschlichem weißlichem und gelblichgrauem Kalkstein, auch von Rogenstein, welcher in seiner Beschaffenheit mit dem ältern Rogensteine völlig übereinkömmt. Diese Kalksteineinlagerungen sind bisweilen so mächtig, daß sie für sich allein beträchtliche Hügel bilden.

Oberhalb Bennweil nimmt der Mergel die Gestalt des charakteristischen bunten Mergels an, mit seinem auffallenden, auf mannigfache Art wechselnden, dunkel blaugrauen und braunrothen Farben. Man trifft in demselben eine bedeutende Rogensteinmasse eingelagert an, und in Kieselstubstanz umgewandelte Gryphiten *)

*) Aehnliche Gryphiten finden sich noch höher, am Fuße des Rehhags und der Geißfluh, in den grauen Mergelschichten, welche den Rogenstein vom rauchgrauen Kalke trennen. Bruckner führt welche aus der Gegend von Läufelfingen an, und bildet sie ab. Sie zeichnen sich durch die rundlichen, aus einem bläulichen Kalzedon bestehenden Warzen an der Oberfläche aus. Solche Warzen

unmittelbar über dem südlich einfallenden Rogenstein-lager. Der charakteristische bunte Mergel setzt fort über Niederdorf, wo er Gypslager enthält, und wird in der Nähe von Arboltsweil durch Rogenstein verdrängt.

Ein zerbröckelnder, fleischrother Mergel, mit beträchtlichen Einlagerungen von weißlichem Kalkstein, findet sich auch eingelagert im rauchgrauen Kalksteine, am Fuße des Wiesenberges, zwischen Zegligen und dem Mappracht..

In diesen Mergellagern sind also beinahe alle Formationsgruppen des Jura vereinigt. Merkwürdig ist dabei, daß gewisse Versteinerungen, wie z. B. die Gryphiten, dennoch nur in gewissen Gebirgsarten angetroffen werden, sie mögen nun über oder unter den andern liegen. Nie habe ich z. B. Gryphiten im Rogensteine oder im weißlichen Kalke gefunden, ungeachtet, wie wir so eben gesehen haben, diese beiden Gebirgsarten im bunten, Gryphiten einschließenden Mergel eingelagert vorkommen. Es ist dies eine Erscheinung, worauf man wohl zu achten hat, wenn man die Versteinerungen bei Bestimmung der Lagerungsfolge der Gebirgsarten zu Hülfe rufen will. Sie hat einige Aehnlichkeit mit der Beobachtung, daß die Pflanzenversteisollen, wie mir Herr von Buch versicherte, gewöhnlich auf der Oberfläche der versteinerten Muscheln wahrgenommen werden, wenn sie in Kieselsubstanz, und nicht in Kalksubstanz umgewandelt sind.

nerungen vorzugsweise in thonigen, die Thierversteinerungen in kalkigen Gebirgsarten sich vorfinden. *)

Vergleichung der Baslerischen Juraformation mit der Juraformation andrer Gegenden.

Nachdem wir die Beschaffenheit des Basler Jura kennen gelernt haben, werden wir im Stande seyn eine Vergleichung mit den Kalksteinformationen vorzunehmen, die man in andern Gegenden der Erde wahrnimmt. Vorerst werden wir trachten das Juragebirge

---

*) Es verdient hier angeführt zu werden was Herr Charbaut (a. a. O. S. 588.) von der Verbreitung der Gryphiten in der Gegend von Lons le Saunier sagt:

„Die untersten Bänke des auf die bunten Mergellager aufgesetzten, Gryphiten einschließenden Kalks, enthalten oft, bis auf 3 oder 4 Meter Höhe, Adern oder Trümmer einer Art kalkigen Sandsteins, welche in der Höhe an Mächtigkeit abnehmen, und unmerklich in den eigentlichen Gryphitenkalk übergehen. Es ist bemerkenswerth, daß die untersten Bänke nicht einen einzigen Gryphiten in sich schließen, überall wo dieser sandsteinförmige Kalk sich vorfindet, da hingegen an den Stellen, wo er fehlt, Tausende von Gryphiten den bunten Mergel unmittelbar bedecken."

Was wir also von der Verbreitung der Gryphiten im Allgemeinen angeführt haben, zeigt sich hier in einem einzelnen Falle bewährt; dieselben kommen nämlich nur in gewissen Gebirgsarten, von einer bestimmten Beschaffenheit vor.

von Basel zusammenzuhalten mit den Erscheinungen, welche es in andern Theilen der Schweiz darbietet.

Saussüre *) unterscheidet zwei Hauptverschiedenheiten im Kalkstein des Jura; einen ältern, grauen, an Mergellagern und Versteinerungen sehr armen Kalkstein, und einen jüngern, weißlichen, porösen, welcher hingegen Mergellager und Ueberreste organisirter Wesen in Menge enthalten soll. Diese Unterscheidung ist aber viel zu unbestimmt, und für die meisten Gegenden des Jura nicht nur nicht hinlänglich, sondern offenbar unrichtig. So ist z. B. der rauchgraue Kalkstein in der Gegend von Basel allerdings derjenige, welcher die unterste Stelle einnimmt, er enthält eben nicht viel Versteinerungen, ist aber sehr reich an mergeligen Einlagerungen. In den meisten Gegenden des Schweizer Jura scheinen indeß blos die Mergel- und die Kalksteinabänderungen unsrer dritten und vierten Gruppe hervorzukommen. Man kann sich hievon überzeugen, wenn man das, was aus den Beobachtungen des Herrn von Buch im Helvetischen Almach für 1818. mitgetheilt ist, durchliest.

Am westlichen Rande des eigentlichen Juragebirges, wo die ebnen Gegenden im Westen anfangen, zeigen sich auch die andern Gruppen. Die Arbeit des Hrn. Charbaut über die Gegend von Lons le Saunier setzt uns in den Stand, eine befriedigende Vergleichung anzustellen. Hr. Charbaut beschränkt sich gänzlich auf die nächsten Umgebungen jener Stadt, und unterscheidet zwei Formationen.

*) A. a. O. §. 348. u. ff.

Die ältere, die er Formation des Gryphitenkalks nennt, besteht in den untersten Schichten aus einer beträchtlichen Anzahl mit Mergel wechselnder Gypslager, aus welchen zum Theil die Salzquellen jener Gegend hervorkommen. Ueber den Gyps sind mächtige Lager von bunten Mergelarten anstehend, welchen hie und da Kalkstein, auch sogar ein schwaches Steinkohlentrumm untergeordnet ist. Die obern Lager dieser Formation bestehen aus einem bläulichen Kalkstein, der durch seinen Petrefaktenreichthum, vorzüglich durch die Menge der Gryphiten sich auszeichnet.

Wir haben also hier, unter einer sehr charakteristischen Gestalt, die Gruppe des bunten Mergels der Gegend von Basel wieder. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß man unter den Gypslagern, die bei Lons le Saunier häufiger, und mit mehr Regelmäßigkeit sich zu zeigen scheinen, als bei Basel, unsern rauchgrauen Kalk, und tiefer den ältern Sandstein antreffen würde. Der letztere scheint auch westlich von der hohen Jurakette an mehrern Orten anzustehen.

Die zweite Formation nennt Herr Charbaut die des Rogensteins. Sie bildet die gegen die Hauptkette des Jura sich erhebenden Berge, und begreift unsre dritte und vierte Gruppe. Die untern Lager derselben bestehen aus grauen Mergelarten, die reich an Versteinerungen sind, und Kalksteinlager in sich schließen. Sie kommen überein mit den obern Lagen der Gruppe des bunten Mergels der Gegend von Basel, von welchen wir angemerkt haben, daß sie mit mehr Recht zum ältern Rogenstein gezogen werden könnten. Sie enthalten

sogar Lager des rogensteinartigen Eisensteins, dessen Beschreibung *) auf den unsrigen völlig paßt. Auf die Mergelarten folgen große Massen von Rogenstein, welche in der Höhe in dichten weißlichen Kalkstein übergehen. Diese Kalksteinarten weichen von den korrespondirenden in der Gegend von Basel nur darin ab, daß sie weit öfter kieselige Nieren einschließen. **)

Vergleichung der Juraformation mit den Deutschen Gebirgsformationen.

Die bedeutende Ausdehnung, welche die Gebirgsmassen in der Schweiz annehmen, bringt eine Aenderung in ihrer Beschaffenheit hervor, welche ihre unmittelbare Vergleichung mit den ihnen entsprechenden Formationen in andern Gegenden der Erde, namentlich mit den zum normalen Vergleichungs-Punkte angenommenen Bildungen in Norddeutschland erschwert. Es ist ferner keinem Zweifel unterworfen, daß die Folge der Gebirgsformationen, welche man in Deutschland vom Urgebirge an bis zum aufgeschwemmten Lande wahrnimmt, in der Schweiz beträchtliche Unterbrechungen erleidet. Diese beiden ver-

---

*) A. a. O. S. 604.

**) In einem weit ältern Aufsatze des Journal des Mines hatte Hr. Leschevin schon gezeigt, daß ein Gryphiten führender Kalkstein (pierre bise) dem Urgebirge näher liegt, als der gewöhnliche weißliche Jurakalk. S. Mémoire sur la constitution géologique de la portion du département de la Côte d'or, dans laquelle doit se trouver le point de partage du canal de Bourgogne. Journ. des Mines. N°. 193. Janv. 1813

eint eintretenden Umstände haben veranlaßt, daß über die Natur unsrer Schweizerischen Gebirgsbildungen, äußerst verschiedne Meinungen zur Sprache gekommen sind. Dieses Loos hat vorzüglich die Juraformation getroffen, und mußte sie treffen, weil die erschwerenden Umstände bei ihr besonders hervortreten. Nicht nur hat man den Jura einer geringern Aufmerksamkeit gewürdigt, als andere Schweizerische Formationen, und mußte also mit dessen Beschaffenheit weniger vertraut seyn, sondern man hat noch weit weniger als das Gebirge selbst, seinen Zusammenhang mit andern Formationen zu erforschen gesucht. Am Bestimmtesten wußte man schon längere Zeit, daß es die Schweizerische Sandsteinformation unterteufe, seine Verhältnisse gegen die Kreide, durch welche es in Frankreich eine so große Erstreckung entlang überdeckt wird, sind noch gegenwärtig äußerst wenig bekannt, so wie die Zwischenlager, welche es vom Urgebirge des Schwarzwaldes und der Vogesen trennen. Dieß waren also die einzigen Erfahrungen, worauf man fußen konnte; kein Wunder, daß man zu straucheln Gefahr lief.

Es wäre ein fruchtloses Unternehmen, alle verschiedene Meinungen und Abänderungen von Meinungen, die über die Natur der Juraformation geäußert worden sind, aufzuzählen. Diejenigen, welche einer allgemeinen Aufmerksamkeit gewürdigt worden sind, reduziren sich auf zwei. Einige Geognosten identifiziren nämlich den Jurakalk mit dem Thüringischen Rauhkalke; andre zählen ihn ungleich jüngern Formationen, namentlich dem Muschelkalksteine bei.

Die erstere dieser Meinungen ist bei weitem die verbreitetste, und wird in den meisten Lehrbüchern als aus-

gemachte Thatsache angenommen. Meines Wissens ist sie zuerst durch die Herren von Humboldt, Freiesleben und Karsten zur Sprache gebracht worden. Zu ihrer Aufstellung mögen wohl zum Theil die damaligen Ansichten über die Schweizerische Sandsteinformation, die Molasse, Veranlassung gegeben haben. Man traf in der Schweiz eine ausgedehnte, zu bedeutenden Gebirgen sich erhebende Sandsteinformation an, die man in die damals bekannte Folge der Norddeutschen Gebirgsformationen einordnen wollte, ohne genau zu untersuchen, ob dieselbe in Norddeutschland auch wirklich ihr Analoges habe. Wenn sich einmal etwas ihr einigermaßen Entsprechendes finden mußte, so konnte man sie freilich beim damaligen Zustande der geognostischen Kenntnisse, nicht wohl für etwas Anderes, als für bunten Sandstein erklären. Mehrere ausgezeichnete Geognosten huldigten daher dieser Meinung, und scheinen ihr noch zugethan zu seyn. *) Daraus mußte man zugleich folgern, daß der Jurakalk älter seyn müsse als der bunte Sandstein, und natürlich war es dann ihn dem Rauhkalke beizuordnen, welcher in Norddeutschland diese Sandsteinformation unmittelbar unterteuft. Die neuern Untersuchungen, vornehmlich eine nähere Bekanntschaft mit den in der Formation der Molasse vorkommenden Versteinerungen, haben aber sattsam bewiesen, daß dieselbe keineswegs mit dem bunten Sandstein identifizirt werden darf, sondern daß man ihr ein ungleich jüngeres Alter zuschreiben, und sie erst nach dem Muschelkalke, und wahrscheinlich selbst nach der Kreideformation aufführen muß. Damit fällt aber zugleich der Schluß, den man für die La-

*) S. z. B. von Humboldt, Reise in die Aequinoktial Gegenden. 2r. Thl. 1818. S. 93. Note.

gerungsfolge des Jurakalksteins aus der frühern Ansicht gezogen hatte.

Es bleiben folglich nur noch die Gründe, die man von der Beschaffenheit des Jurakalksteins selbst herleitete. Diese scheinen mir aber so schwankend, daß ich sehr daran zweifle, ob man sie je für erheblich genug gehalten hätte, wenn sie die einzigen gewesen wären. Und in der That, man könnte beinahe behaupten, daß die Kalksteine des Jura, und vornehmlich die Gebirgsarten unserer dritten und vierten Gruppe, die man allein kannte, als man jene Vergleichung vornahm, weniger Aehnlichkeit mit dem Rauhkalke haben, als mit den meisten andern Norddeutschen Kalksteinbildungen. Der Rauhkalk zeichnet sich aus durch die Menge der in ihm enthaltenen Höhlen; da nun in der Juraformation, hauptsächlich in ihren jüngern Kalksteinabänderungen, ebenfalls hie und da Höhlen wahrgenommen werden, so glaubte man hierin eine merkliche Uebereinstimmung beider Kalksteinbildungen anzutreffen, und der Jurakalk mußte, wie der Thüringische Rauhkalk, den Namen Höhlenkalk erhalten. Abgerechnet aber davon, daß Höhlen in den meisten, sonst äußerst verschiedenartigen Kalksteinformationen angetroffen werden, war es wohl etwas gezwungen, die Höhlen im Jurakalke mit den gar viel häufigern, die ungleichartige Gesteinsmasse wunderbar durchziehenden Höhlungen des Rauhkalks in Uebereinstimmung zu bringen.

Als daher vor einigen Jahren Hr. Hofrath Hausmann, mein verehrter Lehrer, bei seiner Schweizerreise auch den Jura besucht hatte, erhob er sich gegen diese herrschende Ansicht, und erklärte den Jurakalk mit dem Norddeutschen Muschelkalk für identisch, und folg-

lich für weit jüngerer Entstehung, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt war. Diese Meinung war auch früher diejenige mehrerer ausgezeichneter Geognosten, und namentlich scheint ihr Werner *) zugethan gewesen zu seyn. Daß sie unter Werners Schülern selbst so wenig Eingang fand, ist in der That auffallend; es bedurfte bei ihnen gewiß so gewichtiger Autoritäten, wie die der Herren von Humboldt, Freiesleben und Karsten, um sie von den Ansichten ihres Lehrers abzubringen. **)

Es liegt keinem Zweifel ob, daß die Vergleichung entfernter, isolirt stehender Kalksteinmassen mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, da in einem und demselben Gebirge der Kalkstein unter so mannigfachen Gestalten erscheint, und so häufig seine Beschaffenheit ändert. Man müßte, um bündig zu schließen, eine Vergleichung der eingeschloßnen Ueberreste organisirter Wesen vornehmen. Beim jetzigen Zustande der Petrefak-

*) Freiesleben, geognostische Arbeiten. B. 1. S. 13.

**) Außerdem bemerke ich unter den Geognosten, welche sich für die Uebereinstimmung des Jurakalks und des Muschelflötzkalks erklärten Hrn. Heim, welcher das bekannte Kalkgebirge im Baireuthischen und Bambergischen, in dem die Höhlen von Muggendorf und Gailenreut liegen, und das durch Schwaben bis in die Jurakette sich verfolgen läßt, zur Muschelkalksteinformation rechnet. Freiesleben, a. a. O. S. 53. Ferner Hrn. von Raumer, der ebenfalls im Jurakalkstein den Muschelkalk erkennt, aber damit Ansichten verbindet, gegen welche Manches erinnert werden dürfte. S. sein Werk über das Gebirge Niederschlesiens. 1819. §. 86.

tenkunde ist aber eine solche Vergleichung noch nicht mit einem gewissen Grade von Vollständigkeit möglich, wenigstens nicht für den größten Theil der Kalkformationen. Außerdem muß sie von einer genauen Darstellung der Lagerungsverhältnisse begleitet seyn, da in derselben Bildungsepoche an verschiednen Stellen der Erdoberfläche besondre Umstände die Entwicklung verschiedner Formen organisirter Wesen bedingt haben können; wie es auch in der noch jetzt lebenden Schöpfung der Fall ist. Die Schwierigkeiten scheinen nicht so groß bei Vergleichung von Sandsteinformationen, indem dieselben im Allgemeinen einen weit bestimmtern Charakter besitzen. Grauwacke, Steinkohlensandstein, Todtliegendes, bunter Sandstein sind Gebirgsarten, welche in den meisten Fällen an Handstücken sich von einander unterscheiden lassen, was bei den Kalksteinarten verschiedner Formationen weit seltner der Fall seyn dürfte. Das früherhin nicht beachtete Hervorkommen des ältern Sandsteins der Gegend von Basel, unter sämmtlichen Juragebilden, darf uns daher berechtigen über die Bestimmung der Stelle, die der Jurakalk in der Folge der Formationen einnehmen muß, befriedigendere Resultate zu erwarten, einerseits weil diese Bestimmung für den Sandstein leichter vorzunehmen ist, als für den Kalkstein, anderseits aber weil das Erscheinen einer vollständigern Folge von Formationen die Bestimmung einer jeden einzelnen beträchtlich erleichtert.

Unser ältrer Sandstein hat aber in allen seinen Verhältnissen die auffallendste Aehnlichkeit mit dem bunten Sandstein des Thüringischen, des Hanövrischen, Braunschweigischen und Hessischen. Dieselbe vorherrschende braunrothe Farbe, die auf eine so mannigfaltige Art mit an-

dern Farben wechselt, dieselbe Art der Mengung, derselbe Wechsel mit Schieferthon, ganz ähnliche Thongallen, dieselbe Art der Schichtung. Man könnte die Freieslebensche Beschreibung des bunten Sandsteins ganz auf den unsrigen übertragen. Im Basler Sandsteine finden wir freilich nicht die ausgezeichneten Rogensteinlager des bunten Sandsteins in Thüringen und am Rande des Harzes; allein diese Rogensteineinlagerungen fehlen auch schon im bunten Sandsteine der Gegend von Göttingen, und überall in Churhessen. Wir finden im ältern Sandsteine der Umgebungen von Basel auch keine Lager von Gyps, welcher im bunten Sandstein zuweilen erscheint; es ist aber bekannt, daß der sogenannte jüngere Flötzgyps in Norddeutschland vorzugsweise in den Thon- und Mergellagern vorzukommen pflegt, welche den bunten Sandstein vom Muschelkalke trennen, und ungleich seltner im Sandsteine selbst eingelagert angetroffen wird. Ohnehin hat der ältere Sandstein bei Basel eine gar zu geringe Verbreitung, als daß man erwarten dürfte, alle Verhältnisse die er darbieten kann, wirklich anzutreffen.

Ist aber einmal dargethan, daß unser ältere Sandstein und der Norddeutsche bunte Sandstein derselben Formation angehören, so folgt daraus unmittelbar, daß die Juraformation, oder eine ihrer einzelnen Gruppen, nicht zu dem, den bunten Sandstein immer unterteufenden Thüringischen Rauhkalke gerechnet werden darf. Und da andrerseis die Auflagerung der Kreide auf dem Jurakalke eine unbestrittne Thatsache ist, so folgt daraus ferner, daß der Jura zu der Formation gehört, welche in Norddeutschland zwischen denselben Grenzen, zwischen dem bunten Sandsteine nämlich und der Kreide

liegt, d. h. zu der Muschelkalksteinformation. Damit soll indeß keineswegs behauptet werden, daß sich nicht die Muschelkalkformation in Norddeutschland sowohl, als die Bildungen, welche wir unter dem Namen der Juraformation zusammen gefaßt haben, in Folge fernerer Untersuchungen in mehrere Formationen werden abtheilen lassen, die vielleicht unter einander noch eine nähere Vergleichung zulassen; es ist sogar nicht unwahrscheinlich, daß wenn wir einst mit den Versteinerungen besser bekannt sind, solche Zusammenstellungen möglich seyn werden; so viel scheint mir aber dargethan zu seyn, daß die Bildung unsrer Juraformation, so wie die der Norddeutschen Muschelkalkformation, zwischen die Bildungsepoche des bunten Sandsteins und diejenige der Kreide fällt.

Diese Meinung gewinnt noch ungleich mehr Wahrscheinlichkeit, wenn wir unsere Juraformation mit den Erscheinungen, die im Norddeutschen Muschelkalkgebirge beobachtet werden, näher zusammenhalten.

In Norddeutschland erscheint der eigentliche Muschelkalkstein von der Formation des bunten Sandsteins meist durch bedeutende Mergelablagerungen getrennt, die, wie wir schon erwähnt haben, vorzüglich reich sind an Einlagerungen von Gyps. Es ist dieß der sogenannte jüngere Flötzgyps, schon in seinen äußern Verhältnissen sehr bestimmt unterschieden von dem ältern, dem Rauhkalke untergeordneten, sogenannten Schlottengypse. *)

*) Vergl. Freisleben, a. a. O. B. 1. S. 150.

In der Juraformation, welche, wie alle Schweizerische Formationen, in größern Massen, und mit größerm Reichthum an Kalkbildungen auftritt, als die korrespondirenden Bildungen in andern Gegenden der Erde, scheint die Gruppe des rauchgrauen Kalksteins und die des bunten Mergels, jene Norddeutschen Mergelablagerungen zu vertreten. Nicht nur besitzen unsre bunten Mergelbildungen die auffallendste Aehnlichkeit mit den entsprechenden Mergelarten in Norddeutschland; auch unser Gyps ist dem jüngern Flötzgypse im Aeußern sowohl, als in der Art seiner Einlagerung vollkommen ähnlich, da er hingegen vom ältern Flötzgypse abweicht, mit dem er überein kommen müßte, wenn die Gebirgsarten, die ihn einschließen, zum Rauhkalke gerechnet werden könnten.

Auch manche Jurakalksteinarten zeigen viele Uebereinstimmung mit dem Muschelkalke. Am Fuße des Wiesenbergs, wo der Entrochiten einschließende rauchgraue Kalkstein ansteht, glaubte ich mich völlig in einige Gegenden der Muschelkalksteinformation Niedersachsens versetzt, wo ein auf ganz ähnliche Weise abgesonderter, ebenfalls Entrochiten enthaltender Kalkstein verbreitet ist.

Man sieht gewöhnlich den Rogenstein als besonders charakteristisch für die Juraformation an. Es ist auch wahr, daß im Norddeutschen Muschelkalke der Rogenstein eine ziemlich seltene Erscheinung ist; indessen wird er dennoch angetroffen. So beobachtet man Lager eines gelblich weißen Rogensteins, dem der Juraformation ganz ähnlich, im Muschelkalke an der Weper, einem Berge unweit Göttingen, wo zugleich die Auflagerung des Muschelkalksteins auf dem nahe liegenden

bunten Sandsteingebirge sehr schön am Tage liegt. Im Weserthale, unweit Preußisch-Minden, zeigt ein dunkelgrauer, feinkörniger Rogenstein eine große Verbreitung. Er gehört nach Hrn. Hausmanns Untersuchungen zu den ältern Lagern des Muschelkalks, und ist gar nicht mit dem grobkörnigen, dem bunten Saudsteine untergeordneten Rogenstein zu verwechseln. Besonders verbreitet erscheint aber ein gelblich weißer Rogenstein in der Gegend von Hildesheim, welche überhaupt eine weit größere Aehnlichkeit mit den Juragegenden besitzt, als irgend eine andere Muschelkalkgegend, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe.

Um die Uebereinstimmung der Juraformation und der Muschelkalkformation mit der größten Evidenz darzuthun, wäre freilich noch eine Vergleichung der in beiden vorhandenen fossilen Ueberreste nothwendig. Die Vergleichung müßte über eine möglichst große Flächenausdehnung des Muschelkalksteins sowohl als des Jurakalks angestellt werden, um zugleich einen Begriff zu erlangen von dem Einflusse, den die Entfernungen auf das Vorkommen der Versteinerungen ausüben. Eine solche Vergleichung bin ich freilich nicht im Stande zu geben, indeß scheint doch das bereits Bekannte den aufgestellten Behauptungen gar nicht zu widersprechen. Es sey mir erlaubt hierüber einen schätzbaren Gewährsmann, Herrn von Schlotheim *), anzuführen, welcher sonst der Meinung der Uebereinstimmung des Jurakalks mit dem Rauhkalke nicht abgeneigt ist.

*) Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. 1820. S. XXIII.

„ Bei einer aufmerksamen Beobachtung des Vorkommens der Versteinerungen in den verschiednen Gebirgsschichten, darf nicht vergessen werden, die merkwürdige Erscheinung anzuführen, daß sich in den Kreidelagern häufig die Versteinerungen des Jurakalksteins aufzufinden scheinen, welche in höchst ähnlichen Gestalten, die vielleicht wirklich die nämlichen sind, allenthalben in beiden Formationen wieder zum Vorschein kommen. Vermöge der bekannten Verhältnisse des relativen Alters, müßte man erwarten, in der Kreide hauptsächlich die Versteinerungen des Muschelflötzkalks, oder wenigstens sehr verwandte Abänderungen anzutreffen, da man zumal einen Uebergang des Muschelflötzkalks in Kreide zu bemerken glaubt. Dieser Fall scheint aber nur bei einigen wenigen Arten einzutreten, und der größte Theil der Versteinerungen des Muschelflötzkalks ist dem letztern ganz eigenthümlich, und weder im Jurakalkstein, noch in der Kreide, noch in den übrigen Kalksteinformationen aufzufinden. Ganz besonders zeichnet sich hierin der Thüringische Muschelflötzkalk aus, der selbst in der Beschaffenheit eines großen Theils seiner äußern Kennzeichen Abweichungen zeigt, welche ihn dem geübten Geognosten sogleich kenntlich machen. Auf der mittäglichen Seite des Thüringer Waldes erhalten die Kalkschichten schon fast durchgängig das Ansehen des Jurakalksteins, und in der Nähe des Harzes, selbst an einem Theil des Heinberges bei Göttingen, im Braunschweigischen und Hildesheimischen allmählig eine etwas veränderte Gestalt, und es finden sich zugleich mehrere Versteinerungen ein, welche dem Thüringischen Kalkstein fremd sind. Entweder müssen daher andere örtliche Umstände Veranlassung zu seinen Eigenthümlichkeiten auch in Hinsicht der Verstei-

nerungen gegeben haben, oder er ist selbst nur eine Modifikation der Jurabildung."

„Die weite Verbreitung der Juraformation in mehrern Welttheilen, und ihre nahe Verbindung mit der Kreide, ist eine schon früher beobachtete Erscheinung. Hier will ich nur auf ihre ausgedehnte Erstreckung in der Schweiz, Deutschland, einem Theil von Frankreich und Italien, fast an allen Küsten des Mittelmeers, ganz Syrien, Palästina, einem Theil von Arabien und Aegypten u. s. w. aufmerksam machen, wo sie allenthalben an ihren Grenzen, mit wenigen Ausnahmen, mit der Kreide in Berührung tritt, oder wo die Kreide unmittelbar, wie besonders in Syrien, Palästina, Taurien, und an der Grenze (?) Frankreichs in der Nähe des Jurakalksteins darüber gelagert ist. — Durch die Sendungen von Seetzen, ist die angeführte Gleichförmigkeit und Uebereinstimmung der Versteinerungen aus der Jura- und Kreideformation hinreichend bestätiget worden."

Die Meinung der Identität unsers ältern Sandsteins mit dem bunten Sandsteine, und der Juraformation mit der Muschelkalkformation hatte ich sehr bald angenommen, sobald ich die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Basel kennen zu lernen anfieng. Ich habe sie auch bereits in dem Abrisse meiner Beobachtungen aufgestellt, welchen ich der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften bei ihrer Sitzung in Genf im Juli 1820 vorgelegt habe. *) Die Uebereinstim-

*) S. Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Schweizerischen Gesellschaft. 4r. Jahrgang. S. 21.

mung des ältern Sandsteins mit dem bunten Sandsteine schien mir besonders so augenscheinlich, daß ich glaubte jeder Geognost, welcher den bunten Sandstein beobachtet hätte, würde mit mir dieselbe Ansicht theilen. Um so mehr mußte meine Sicherheit auf eine unangenehme Weise gestört werden, als ich dieses Spätjahr (1820) das Vergnügen hatte, Hrn. von Buch, bei seiner Durchreise durch Basel zu sehen, und ich ihn ganz andrer Meinung fand.

Nach Herrn von Buch muß unser älterer Sandstein zum rothen Todtliegenden gezählt werden, was hier freilich unter einer veränderten Gestalt erscheint, wie in Norddeutschland. Die Gruppen des rauchgrauen Kalksteins und des bunten Mergels, die man unter dem Namen des Gryphitenkalks zusammenfassen kann, stimmen mit den ältern, zwischen dem Todtliegenden und dem bunten Sandsteine eingelagerten Kalksteinarten in Thüringen überein. Der bunte Sandstein fehlt in der Gegend von Basel ganz; der ältere Flötzkalk wird daher unmittelbar bedeckt vom Jurakalke, unter welcher Benennung Herr von Buch nur unsre dritte und vierte Gruppe begreift. Der Jurakalk ist die der Kreide zunächst liegende Formation, und wahrscheinlich noch jüngrer Bildung als der Norddeutsche Muschelkalk. Er ist eine weit weniger verbreitete Gebirgsart als der Gryphitenkalk. — In Schwaben erscheint in bedeutender Ausdehnung ein grauer jüngern Flötzgyps einschließender Sandstein, zwischen dem Gryphitenkalke und dem Jurakalke, und dieses ist nach Hrn. von Buch der wahre bunte Sandstein.

So unangenehm es mir ist, von der Meinung des Hrn. von Buch, dessen lehrreichem Umgange ich so Vieles verdanke, abzuweichen, so muß ich doch bekennen, daß ich diese Ansicht nicht theilen kann. Die Uebereinstimmung unsers Sandsteins mit dem bunten Sandsteine, unsres Gypses mit dem jüngern Flötzgypse, scheint mir zu augenscheinlich. Außerdem haben wir gesehen, daß es schwer hält, den bunten, Gryphiten führenden Mergel, und den rauchgrauen Kalkstein als besondre Formation von den Kalksteinarten zu trennen, welchen Herr von Buch allein den Namen Jurakalkstein läßt. Wollte man auch gelten lassen, daß einander berührende Formationen nicht immer ganz scharf von einander getrennt sind, so muß man doch bedenken, daß nach dieser Meinung, zwischen der Bildung des Gryphitenkalks und des Jurakalks in andern Gegenden die ausgedehnte Formation des bunten Sandsteins, ja vielleicht sogar noch die des Muschelkalksteins statt gefunden hätte, und also in unsern Gegenden ein Stillstand in der Bildung der Gebirgsmassen eingetreten wäre, der uns allerdings berechtigen dürfte, scharfe Grenzlinien zwischen dem Jurakalke und dem Gryphitenkalke zu erwarten.

Ich begreife leicht, daß meine Ansicht in der gelehrten Welt kein großes Gewicht haben kann, wenn sie von der eines Hrn. von Buch verschieden ist, und bescheide mich daher gerne auf Belehrung durch fernere Beobachtungen. Es wird dabei hauptsächlich auf genaue Untersuchung der Verhältnisse ankommen, welche der ältere Sandstein, der in der Gegend von Basel keine große Ausdehnung besitzt, aufweist. Dieser Sandstein legt sich zu beiden Seiten des Schwarzwaldes unmittelbar an das Urgebirge an. Unter ähnlichen Verhältnissen er-

scheint er wieder bei Heidelberg, und längs dem Urgebirge des Odenwaldes. Auf der andern Rheinseite zeigt er sich in den Umgebungen der Vogesen; auch da scheint er in geringer Entfernung vom Urgebirge vorzukommen. Der nördliche Theil der Vogesenkette, den man z B. auf der Straße von Straßburg nach Paris übersteigt, ist ganz aus ihm gebildet, und von da dehnt er sich über die Gegenden der Hardt und der Rheinpfalz aus, wo er das Saarbrücker Steinkohlengebirge überlagert. *) In dieser ganzen Ausdehnung hat der Sandstein eine so gleichbleibende Beschaffenheit, daß er offenbar zu ein und derselben Formation gerechnet werden muß. Hr. von Buch ist auch hierüber vollkommen einverstanden. Es haben aber verschiedne der ausgezeichnetsten Geognosten diesen Sandstein für bunten Sandstein erklärt; so Hr. Hausmann den Heidelberger, Hr. Schulze den Pfälzer. **) Ich kann mich daher damit trösten, daß ich nicht allein von der Ansicht des Hrn. von Buch abweiche.

Ob in dem Schwarzwalde unser ältrer Sandstein immer unmittelbar an das Urgebirge sich anschließe, oder ob nicht als Zwischenlager an einigen Stellen eine besondere, von diesem Sandsteine verschiedene, weit ältere Breccienbildung vorkomme, wie ich beinahe vermuthen sollte, müssen fernere Beobachtungen lehren. Wir

---

*) Ich habe ihn als bunten Sandstein, für den ich ihn unbedenklich erklärt habe, beschrieben. S. meine Wanderung durch die überrheinische Pfaltz in Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie 14r. Jahrg. S. 315.

**) Leonhards Taschenb. a. a. O. S. 588.

wissen aus den Nachrichten des Hrn. Selb, *) daß einige der im Schwarzwälder Urgebirge aufsetzenden Gänge zuweilen durch ein demselben aufliegendes Konglomerat fortsetzen, das an einigen Orten auch in besonders naher Verwandschaft mit den Porphyrbildungen zu stehen scheint. Ich selbst habe bei Seckingen ein aus eckigen, durch ein rothes Bindemittel verkitteten Urfelsgeschieben bestehendes Konglomerat auf dem Gneiße gefunden, welches aber ganz unabhängig von unserm ältern Sandsteine sich zeigte. Auf die Untersuchung dieser Bildungen, und auf die Bestimmung ihrer Lagerungsverhältnisse, wird man ebenfalls bedacht seyn müssen, wenn man eine vollständige Kenntniß unsres ältern Sandsteins erlangen will.

Ueber unserm ältern Sandsteine, unter den mit Gryphiten erfüllten Schichten, und unter Ablagerungen bunten Mergels liegen, in einer nach Hrn. von Buch mit unserm rauchgrauen Kalke übereinkommenden Gebirgsformation, die neuerlich an verschiednen Orten in Schwaben, und bei Vic in Lothringen **) aufgefundnen Steinsalzlager, eine Entdeckung, welche vielleicht auch für die Schweiz von Wichtigkeit werden kann. Ob aber diese Erscheinung uns berechtigen darf, unsre erste und zweite Gruppe dem älteren Thüringischen Flötzkalke beizuzählen, dessen Schlottengyps in einer nahen Ver-

*) Denkschriften der Aerzte und Naturforscher Schwabens. 1805. S. 344.

**) Leonhards Taschenb. a. a. O. S. 504. *Cordier* Annales des Mines. B. 4. S. 495.

wandtschaft mit manchen Salzquellen zu stehen scheint, möchte ich sehr bezweifeln, indem Steinsalz und Salzquellen wie der Gyps in äußerst verschiednen Gebirgsformationen angetroffen werden, und in Norddeutschland die Salzquellen von Karlshafen an der Weser, die von Pyrmont, und wahrscheinlich noch mehrere andere, deren Vorkommen ich nicht selbst beobachtet habe, aus dem zwischen dem Muschelkalke und dem bunten Sandsteine eingelagerten bunten Mergel hervorquillen. *)

Vergleichung der Juraformation mit den Gebirgsformationen in England.

Es ist merkwürdig, daß unter den Englischen Gebirgsformationen die unsern Kalksteinarten entsprechenden Lager sich zum Theil wenigstens mit ungleich größrer Bestimmtheit nachweisen lassen, als in dem näher liegenden Norddeutschen. Ich will über diesen Gegenstand dasjenige mittheilen, was ich größtentheils den Unterredungen mit Hrn. Buckland, den ich ebenfalls diesen Sommer (1820) in Basel persönlich kennen zu lernen das Vergnügen hatte, verdanke.

---

*) Auch auf das Vorkommen der Gryphiten (Gryphaea arcuata Lam.) in unsrer zweiten Gruppe, darf deswegen, weil sie nebst der Gryphae aculeata, Schloth. in dem ältern Thüringer Flötzkalke vorkommen, kein zu großer Werth gelegt werden. Hr. von Schlotheim führt die Gryphaea Cymbium, mit welcher er die arcuata vereinigt, auch vom Heinberge bei Göttingen an, also aus dem bestimmtesten Muschelkalke.

Die zweite, dritte und vierte Gruppe des Jura kömmt überein mit den Gebirgsarten der Englischen Rogensteinformation, welche aus einem dem unsrigen überaus ähnlichen Rogensteine, aus verschiednen Mergelarten und Kalksteinarten, die zuweilen auch kieselige und sandige Einlagerungen besitzen, besteht. Die untern Lager dieser Rogensteinformation nehmen gewöhnlich Mergelarten, die mit dem Namen Lias bezeichnet werden, ein. Sie enthalten Gryphiten, Ammoniten, Belemniten, Nautiliten, Terebrateln, und zwar ganz dieselben wie die Gruppe des bunten Mergels der Gegend von Basel.

Unser ältrer Sandstein gehört zu der Formation des neuen rothen Sandsteins, (Red Ground, Red Rock Marl, Grand Gypsum and Salt Formation) welche aus rothem und blauem Mergel, und aus Sandstein zusammmengesetzt ist, und Gyps nebst Steinsalzlagern enthält. Die Gruppe des rauchgrauen Kalksteins soll nach Hrn. Buckland mit dem Bitterkalke (Magnesian Limestone) übereinkommen, welcher mit dem rothen Sandsteine und Mergel, vornehmlich in ihren untern Lagern wechselt.

III. Neuere Bildungen.

Wir haben nun noch einen Begriff von den Erscheinungen zu geben, welche andre Gebirgsbildungen, die weit jüngrer Entstehung sind, als die Formation des Jura, in der Gegend von Basel darbieten. Oft ist eine genaue Untersuchung solcher jüngrer Bildungen für Erlangung befriedigender geologischer Begriffe lehrreicher, als die der ältern Gebirge, indem das Beobachtete von dem was noch jetzt unter unsern Augen vorgeht weniger abweicht. Die jüngern, auf der Juraformation abgesetzten Gebilde der Gegend von Basel scheinen aus ziemlich verschiednen Epochen herzurühren, jedoch fällt zuweilen die Bestimmung der Lagerungsverhältnisse schwer, weil manche dieser Gebilde nur an einzelnen, wenig ausgedehnten, mit einander in keinem unmittelbaren Zusammenhange stehenden Stellen zum Vorschein kommen.

1. Formation des Süßwasserkalksteins.

Meines Wissens ist in der ganzen Ausdehnung des Schweizerischen Jura bis jetzt nur die einzige Süßwasserformation der Gegend von Locle bekannt geworden. Wir verdanken den Arbeiten des Hrn. von Buch die Kenntniß dieser höchst merkwürdigen Ablagerung, welche durch ihre Verhältnisse zur Genüge darthut, daß sie in dem Thal von Locle abgesetzt worden ist, nachdem dasselbe seine jetzige Gestalt schon größtentheils erhalten hatte. Eine ähnliche Formation zeigt sich, wie ich von Hr. von Buch erfahren habe, aux Ponts im Neuenburgischen.

In der Gegend von Basel erscheinen Süßwasserbildungen an sehr verschiednen Stellen. Die Gesteine, welche ihre Bestandmasse ausmachen, sind Mergelarten und mergelige Kalksteine, die gewöhnlich einen stark bituminösen Geruch beim Zerschlagen von sich geben, und eine, für den Grad ihrer Konsistenz sehr bedeutende Zähigkeit besitzen. Das Gestein ist selten ganz dicht, sondern zeigt mehr oder weniger häufige Poren, die oft von leeren Räumen im Innern der Versteinerungen herrühren. Die bisweilen in großer Menge auftretenden Versteinerungen pflegen häufig mit ihrer kalzinirten Schale noch bedeckt zu seyn.

Die Basel zunächst liegende Stelle wo die Süßwasserformation zu Tage ausgeht, und wo sie auch zugleich die größte Verbreitung erlangt, ist am Dillinger Berge, an dessen Fuß die Badischen Dörfer Weil, Haltingen, Oetlingen und Thumeringen liegen. Die ganze Masse des Berges, welche ungefähr 600′ über den Rhein bei Basel sich erheben mag, scheint daraus zu bestehen. Das Gestein ist größtentheils ein weißlicher oder schmutzig gelber und schmutzig grauer zerreiblicher Mergel. Oft wird der Mergel fester, nimmt dann einen im Großen flachmuschlichen Bruch an, geht auch über in einen festen, gelblich grauen, und sogar in einen schwarzen, marmorartigen Kalkstein. An manchen Stellen finden sich eine Menge von Süßwasserversteinerungen, vornehmlich Planorben und Lymneen, da hingegen an andern Stellen in ausgedehnten Massen keine Versteinerungen angetroffen werden.

Die Schichten in welche das Gestein des Dillinger Berges abgetheilt ist, sind von einander oft durch wenig

scharf bestimmte Absonderungen getrennt, besonders wenn die Gebirgsart weicher Natur ist. Der Schichtenbau läßt sich indeß sehr wohl erkennen. Der ganze, einigermaßen isolirt stehende Berg erstreckt sich von N. nach S.; er erhebt sich zu beiden Seiten unmittelbar über die Geröllablagerungen des Basler Thals, und hängt im Norden durch weit niedrigere Lehmhügel mit dem Rogensteine von Röthelen zusammen. Die Schichten liegen auf der Höhe des Berges horizontal, sind gegen Westen abgeschnitten, setzen aber gegen Osten fort, indem sie allmählig östlich einfallen. Diese Neigung ist zum Theil sehr beträchtlich; in der Nähe des Dorfes Dillingen beträgt sie an an 50°.

Dem Dillinger Berge gegenüber, auf der linken Seite des Kanderthals, findet man, mit denselben Versteinerungen, auch wieder einen schmutzig gelben Süßwasserkalk, welcher die südliche Basis des von Binzen nach Egringen sich hinziehenden Berges auszumachen scheint. Die andern Lokalitäten, wo der Süßwasserkalk zum Vorschein kömmt, liegen im gebirgigten Theile des Basler Jura.

Bei Anweil erscheinen auf der über dem Ergolzthale sich erhebenden Rogensteinebne, auf welcher das Dorf liegt, Ablagerungen blaulich-grauer und schmutzig-weißer, zäher Mergelarten, die eine Menge von sehr wohl erhaltenen Süßwasserversteinerungen, Helixarten, Lymneen, Planorben, mit kalzinirter Schale, in sich schließen. Blöcke eines versteinerungsleeren, festen, weißlichen Kalksteins, die in der Nähe anstehen, und die einzelne kleine Poren zeigen, scheinen selbst auch hierhin zu gehören. Im grauen Mergel kömmt sogar ein kleines Steinkohlenflötz vor, was freilich nur eine geringe Mäch-

tigkeit zu besitzen scheint. Die Steinkohle ist eine Pechkohle mit trapezoidischen Absonderungen, zum Theil mit Holztextur. Sie zeigt zwischen ihren Schieferungsflächen eine Menge von Planorben, mit sehr wohl erhaltnen, ihren natürlichen Glanz noch besitzenden, völlig unveränderten Schalen; meist sind sie aber zerdrückt. An einigen Stellen findet man auf den Absonderungsflächen der Kohle auch faserigen Anthrazit (sogenannte mineralisirte Holzkohle); im Mergel Nieren von Wasserkies, durch deren Verwitterung sich Gypskrystalle bilden.

Auch bei Kilchberg geht ein an Ueberresten organisirter Wesen sehr reiches Lager ähnlicher Gesteinsarten zu Tage aus. Große Stellen desselben sind zuweilen auch von Versteinerungen völlig entblößt. Ich fand hier unter Anderm eine große Mya, der Mya margaritifera sehr ähnlich, eingeschlossen in einer Niere eines festen, kieselhaltigen Gesteins, was hier sehr häufig ist. Der Ort des Vorkommens dieser Süßwasserformation liegt, wie bei Anweil, oberhalb des Thals, auf dessen entgegengesetzter Seite, ungefähr in gleicher Höhe über dem Thalboden, dieselben Gebirgsarten wieder erscheinen.

Außerdem habe ich die Süßwasserformation noch bei Diegten und Bennweil, und beim Hummel oberhalb Waldenburg, und zwar an letzterm Orte in bedeutender Höhe an einem steilen Bergabhang angetroffen. Man sieht auch in den meisten Basler Versteinerungssammlungen mit Kalkspath angefüllte Planorben, in einem dem gewöhnlichen Süßwasserkalke ganz ähnlichen Gesteine liegend, angeblich aus der Gegend von Hobel oder Angenstein; ich konnte indeß bis jetzt den wahren Fundort dieser Versteinerungen nicht entdecken.

Es frägt sich nun: ob alle die hier aufgezählten Süßwassergebilde in dieselbe Bildungsepoche fallen, oder ob sie von verschiednem Alter sind? Die Uebereinstimmung der Gesteinsart scheint für die erste Meinung zu sprechen, ungeachtet an einigen Stellen besondere Arten von Versteinerungen vorherrschend erscheinen. Hierüber kann indeß natürlicher Weise nicht unbedingt abgesprochen werden, bis eine sorgfältige Vergleichung der an jeder Stelle vorkommenden Versteinerungen angestellt worden ist.

Wir haben gesehen, daß unsre Süßwasserformation in dem Rheinthale, zunächst um Basel, in ungleich mächtigern Ablagerungen erscheint, als in den höhern Gegenden. Sie könnte sehr wohl gleichzeitig seyn mit den Süßwasserbildungen, die weiter unten in dem von den Vogesen und dem Schwarzwalde eingeschloßnen Thale vorkommen, wie z. B. am Kaiserstuhl, am Bastberge unterhalb Straßburg, wo sie Säugethierknochen (Palaeotherium) enthalten *), endlich in so großer Verbreitung in der Gegend von Mainz.

Die Mergelarten der Süßwasserformationen scheinen auf die Vegetation einen vortheilhaften Einfluß zu äußern. Sie bilden einen schweren, zum Anbau des Getreides sehr geneigten Lehmboden. An dem Dillinger Berge wächst der beste Wein in der ganzen Gegend.

In den am Fuße des Dillinger Berges liegenden Dörfern, werden die festern Abänderungen des Süßwasserkalks häufig als Baustein benutzt.

---

*) Hammer, Annales du Museum d'histoire naturelle. Band 6. S. 356.

2. Ablagerungen von Geröllen, Sand, Nagelfluh und Sandstein.

Diese Ablagerungen sind so mannigfaltig, und so verschiedenartig, daß wir zur Erleichterung der Uebersicht verschiedene Abtheilungen ziehen müssen.

Hügel von Sand, Sandstein und Lehm im Rheinthale.

In einer gewissen Entfernung vom Rheine, in der Nähe von Basel, zeigen sich ausgedehnte hügelige Gegenden, welche in ihrer Beschaffenheit eine große Uebereinstimmung zeigen. An der Oberfläche bestehen sie größtentheils aus mächtigen Lehmablagerungen, die an vielen Stellen sandig werden. Kleine Bäche, und Straßen bilden nicht selten tiefe Einschnitte in diesem Lehm, dessen steil abgeschnittene Wände oft 30 und mehr Fuß hoch da stehen. (Alschweiler; Hügel im Elsaß; Berg von Schliengen; Mulde im jüngern Jurakalke bei Efringen.) Dieser Lehm schließt an vielen Stellen wenig veränderte Schalen von Landschnecken ein, dieselben welche in der Umgegend noch leben.

In größerer Tiefe pflegt der Lehm eine mehr sandige Beschaffenheit anzunehmen. Die Ablagerungen erhalten mehr Festigkeit, und schließen feste, mergelige Knollen ein, die aus der Zusammenziehung einer Kalksintermasse entstanden zu seyn scheinen. Solche Knollen, die z. B. beim Holee oberhalb Binningen in Menge auf den Feldern liegen, zeigen beim Aufschlagen im Innern stängliche Absonderungen. Zuweilen rollt ein loser Kern in den Absonderungsräumen herum. Dieselben Knollen werden oft sandsteinartiger, wenn die Ablagerungen mehr

sandig sind. Tiefer fangen unregelmäßige Sandsteinschichten sich zu zeigen an, zwischen welchen Nieren liegen, die mit einer reinen, zerreiblichen Mondmilch angefüllt sind. (Bottmingen; Höhe oberhalb Fischingen.) Noch tiefer zeigen sich feste, schöne Sandsteinschichten, zum Theil in dünnen, schiefrigen Platten (Terweiler), oft aber auch in mächtigen, regelmäßigen Bänken. (Brücke bei Dornach; Bottmingen; Fischingen.)

Dieser Sandstein des aufgeschwemmten Landes hat in den obern Lagern eine schmutzig gelblichgraue, tiefer aber gemeiniglich eine hellgraue Farbe. Er ist gewöhnlich von feinem, gleichmäßigem Korn, seltner grobkörnig (Efringen), und schließt häufig schwärzliche und silberweiße Glimmerblättchen in sich, die, wenn sie nur in geringer Menge vorhanden sind, in der Gesteinsmasse unregelmäßig zerstreut liegen, wenn sie aber häufiger werden, sich auf den Absonderungsflächen des Gesteins an einander reihen. Dieser Sandstein zeichnet sich aus, durch sein kalkartiges, mit Säuren heftig aufbrausendes Bindemittel, durch welches er vom ältern Sandstein auch in Handstücken zu unterscheiden ist.

Man bemerkt in dem Sandsteine zuweilen gelbliche und bräunliche Flecken (Fischingen), welche aus der Verwitterung kleiner Wasserkiespunkte entstanden zu seyn scheinen. Ueberreste organisirter Körper, habe ich noch keine darinn angetroffen, ausgenommen einen sehr undeutlichen kleinen Abdruck einer zweischaligen Muschel im Sandsteine von Terweiler. *)

*) Befindet sich auf der öffentlichen Sammlung in Basel.

Beinahe überall liegen die Schichten dieses Sandsteins völlig horizontal. An der weit sichtbaren gegen S. W. abgerissenen Sandsteinfluh oberhalb Fischingen bemerkt man eine etwas unregelmäßige, östliche Einsenkung, und überdieß Gänge aus einem festern Sandstein bestehend, welche die Schichtungsflächen nach verschiedenen Richtungen durchsetzen.

Hinter Efringen liegt ein hierhin zu zählender, grobkörniger Sandstein unmittelbar auf dem weißlichen, jüngern Jurakalk auf. An dem Berge zwischen Binzen und Fischingen scheint hingegen der Süßwasserkalk die unteren Lager einzunehmen, und der Sandstein darüber weggelagert zu seyn. Bei diesen leicht zerstörbaren, mit wenig Bestimmtheit geschichteten jüngern Bildungen hält aber freilich die Auffindung der unmittelbaren Auflagerungsebne schwer.

Aus dem Allem scheint sich zu ergeben, daß die Bildung der so eben beschriebenen Hügel während eines langen Zeitraums vor sich gegangen ist. Die untersten, festen Sandsteinschichten sind vielleicht gleichzeitig mit dem Süßwasserkalke, oder unmittelbar nach demselben abgesetzt worden; da hingegen die obern, unsre gewöhnlichen Landschnecken enthaltenden Lehmlager, weit später müssen entstanden seyn. Indeß scheint der allmählige Uebergang der untersten Schichten in die obersten darzuthun, daß sie das Resultat einer ruhigen, lange Zeit andauernden Ablagerung sind.

Die Verbreitung dieser Bildungen ist sehr bedeutend. Man trifft sie indeß alle erst östlich und nördlich von den letzten gegen den Rhein sich erstreckenden Ausläufern des Jura an. So sind auf der linken Rheinseite wahrschein-

lich schon die Lehmablagerungen zwischen Muttenz und der Rütihardt hierhin zu zählen. Der unter den Birsgeröllen hervorkommende Sandstein an der Dornacher Brücke scheint darzuthun, daß der Grund des Birsthales aus diesen Ablagerungen bestehen mag. Vorzüglich sind aber die Hügel des Bruderholzes daraus zusammengesetzt, die sich bis gegen das Leimenthal ausdehnen, daselbst an die Jurakette des Blauen sich anschließen, und einen sehr bestimmt hervortretenden Absatz bildend, längs dem Rheine, von dem Flusse jedoch sich immer mehr entfernend, ins Elsaß fortsetzen.

Auf der rechten Rheinseite erscheinen die Sandablagerungen zwischen Riehen und Inzlingen, dann aber die Hügel hinter Binzen, die von da gegen Schliengen eine bedeutende Verbreitung erlangen. Ein Blick auf die Karte lehrt, daß sie zum Theil hinter der Kette des St. Chrischonabergs, oder hinter dem Jurafelsen von Istein sich anlegen.

Die mit diesen Bildungen bedeckten Gegenden, bieten für den Ackerbau einen sehr ergiebigen, fruchtbaren, festen Lehmboden dar. Der Sandstein wird häufig als Baustein angewandt, und ist zu diesem Zwecke, wenn er in regelmäßigen Bänken erscheint, ein vorzügliches Material. Er ist indeß gemeiniglich beträchtlich härter als der ältere Sandstein. Der Lehm dient zur Ziegelbrennerei.

Geröllablagerungen und Nagelfluhbänke im höhern Theile des Kantons Basel.

Auf den Ebenen, welche im Innern des Kantons Basel in einer gewissen Höhe über die Thäler sich erstrecken, findet man beträchtliche Massen von Geröllen, die höchst

wahrscheinlich in einer weit frühern Epoche abgesetzt worden sind als die Geröllablagerungen, welche die Thäler erfüllen. Eine bestimmte Grenzlinie zwischen den Geröllbildungen von verschiednem Alter zu ziehen, hält freilich schwer, besonders an Orten, wo die einzelnen Gerölle mehr zerstreut liegen. Es scheinen indeß einige allgemeine Merkmale sich darzugeben.

Die Ablagerungen, von denen es sich jetzt handelt, bestehen beinahe ganz aus Geröllen von Juragebirgsarten, unter denen bei weitem der rauchgraue Kalkstein vorherrscht. Die Geschiebe haben gemeiniglich keine beträchtliche Größe, sind ziemlich zugerundet, die Hornsteingeschiebe ausgenommen, welche weniger abgestumpfte Kanten zeigen. Die Stellen, wo diese Massen sich besonders ausbreiten, sind auf der Karte angedeutet. Sie liegen zu beiden Seiten des Thales bei Niederdorf; auf der Höhe oberhalb Bennweil und Höllstein, wo sie sich bis zur Zunzger Hardt ausdehnen; dann wieder auf der Höhe von Wittisburg. Außer den auf der Karte bezeichneten Stellen kommen sie aber unter ähnlichen Verhältnissen an vielen andern Orten vor, wie bei Läufelfingen, Häfelfingen, Wensligen, Hersberg.

Mit den Jurakalksteinarten findet man auch zuweilen einzelne Gerölle von älterm Sandstein, von Quarz und von Urgebirgsarten. Es hält indeß schwer zu bestimmen, ob diese zerstreuten Stücke wirklich gleichzeitig mit den großen Geröllmassen abgesetzt worden sind.

Die Gerölle sind sehr häufig zu einer festen Nagelfluh vereinigt (Niederdorf, Bennweil, Diegten, Känerkinden, Häfelfingen, Läufelfingen.)

Das Bindemittel ist kalkiger Natur, von bedeutender Festigkeit, und enthält zuweilen mit Mondmilch ausgekleidete Zwischenräume. Zwischen Titterten und Niederdorf zeigt sich mit diesen Nagelfluhbänken auch ein fester gelber, dünngeschichteter Sandstein, mit kalkigen Körnern und ähnlichem kalkigen Bindemittel. Auf den ersten Anblick würde man ihn für einen Rogenstein halten.

Die ausgedehnten Gerölbildungen auf der Höhe der zwischen den Thälern gelegnen Gebirgsebnen, scheinen in einigem Zusammenhange zu stehen mit den unter ähnlichen Verhältnissen zu Tage ausgehenden Süßwasserbildungen, wie schon ein Blick auf die Karte lehrt. Es könnte daher sehr wohl seyn, daß die Bildung beider Gebirgsarten in von einander wenig entfernte Zeiträume fiele. Ich konnte indeß keine Stelle auffinden, die mir über diesen Punkt genügenden Aufschluß hätte geben können. Oberhalb des Ostergäuthals bei Häfelfingen findet man Nagelfluhbänke, die zum Theil in einen Kalksandstein übergehn, neben einem Kalksteine, welcher zwar keine Versteinerungen enthält, aber doch auffallende Aehnlichkeit mit manchem Süßwasserkalke besitzt. Der Kalkstein schien sogar von den Nagelfluhbänken unterteuft zu seyn.

Es ist merkwürdig, daß die Nagelfluhbänke und die zu ihnen gehörenden Geröllablagerungen, nicht im Grunde der Thäler, sondern auf den Höhen anstehen. Noch auffallender ist auch diese Erscheinung bei den Süßwasserbildungen; denn wenn auch jene Nagelfluhbänke an den Abhängen sich gegen den höhern Theil der Thäler ziemlich tief herunterziehen (Läufelfingen, Diegten, Bennweil, Niederdorf), so ist dieß doch niemals beim Süßwasserkalke der Fall. Diese Erfahrung ist dem ganz

widersprechend, was man bei der Locler Süßwasserformation wahrnimmt, die den Grund des Thals erfüllt, und deren Grenzen am Thalabhange überall ziemlich in demselben Niveau fortlaufen. Noch mehr, wenn man einen Blick auf die Verbreitung des Süßwasserkalks auf der Höhe zu beiden Seiten des Thales von Zegligen oder Diegten wirft, so kömmt man unwillkührlich zum Gedanken, ob die Formationen sich nicht hätten absetzen können, ehe die sie trennenden Thäler vorhanden waren? Dann würden sie freilich nicht mehr an Gebirgabhänge, sondern in Mulden zu liegen kommen. Füllen wir also in Gedanken die Thäler von Höllstein, Diegten, Rümmligen, Tecknau, Rothenfluh u. s. f. aus, so erhalten wir eine, einer sanft gegen Nord geneigten Ebene sich nähernde Fläche, bedeckt von Geröllablagerungen aus den Umgebungen, an einigen Punkten auch von Süßwasserbildungen, Erscheinungen, die dann auf eine sehr natürliche Art erklärbar sind. *)

---

*) Diesen Schluß, worauf uns das Daseyn der Geröllablagerungen auf den Gebirgsebnen geführt hat, hat Hr. Prof. Huber schon aus der bloßen äußern Gestalt des Landes gezogen. Er sagt darüber in einer in der Basler naturforschenden Gesellschaft gehaltnen Vorlesung, („über die Lage der Stadt und Landschaft Basel") aus welcher ich auch die oben gelieferten Höhenangaben gezogen habe:

„Drei bis fünfhundert Fuß über die Ebene der Thalboden, erheben sich im Innern des Kantons höhere Ebenen, auf welchen mehr oder weniger fruchtbare Aecker und anderes Pflanzland, so wie auch hin und wieder Wälder sich befinden. Diese Ebenen, auf welchen mehrere Dörfer gebaut sind, scheinen gleichsam der eigentliche Boden des Kantons zu seyn. Die niedrigen Thalboden, in

Dem zufolge wären unsere Thäler, oder wenigstens ein Theil derselben, erst eingeschnitten worden, als die Süßwasserformationen und die Geröllablagerungen der Höhen bereits abgesetzt waren.

Ob die Thäler durch eintretende Zerrüttungen sich auf einmal bildeten, und späterhin durch die Wasser bloß durch Wegführung der weichern durch die Zerrüttungen entblößten Mergellager erweitert worden sind, oder ob das Wasser selbst die festen Rogensteinfelsen allmählig durchschnitten hat, wie einige Geognosten meinen, kann freilich nicht unbedingt entschieden werden. Die letzte Meinung scheint indeß doch, wenn wir sie mit den Einwirkungen unsrer jetzigen Gewässer zusammenhalten, viele Gründe gegen sich zu haben. Andrerseits können aber die höchst wahrscheinlich durch Auswaschungen entstandenen Aushöhlungen, welche in verschiednen Höhen an den Seitenwänden mancher Thäler so schön sich zeigen, zum Schluß berechtigen, daß die Zerrüttungen den Thälern nicht gleich ihre jetzige Gestalt gaben, sondern daß verschiedne auf einander gefolgt sind, und also die den Grund der Thäler einnehmenden Wasser zu verschiednen Zeiten in verschiednen Höhen geflossen sind.

Doch es ist Zeit, daß wir aus dem Gebiet der Muthmaßungen wieder zu den Beobachtungen zurückkehren.

---

welchen die meisten Dörfer vorkommen, und die Straßen sich hinziehen, scheinen als ob sie von den in ihnen fließenden Bächen nach und nach in jenen Urboden eingeschnitten, oder durch frühere Ereignisse der Bildungsepochen des Erdbodens entstanden wären."

Geröllablagerungen in den Thälern.

Die tiefsten Stellen der meisten etwas beträchtlichen, nicht sehr geneigten Thäler, vorzüglich aber die nächsten Umgebungen von Basel, sind mit unermeßlichen Geröllablagerungen angefüllt. Die Gerölle besitzen einen verschiedenen Charakter nach Verschiedenheit der Gegenden, aus welchen der Fluß, der im Grunde des Thals fließt, herkömmt. Wir wollen diesen Charakter im Allgemeinen aufzufassen suchen.

Rheingerölle.

Sie nehmen den Raum ein zwischen dem Rheine und den Hügeln des Jura, oder den Lehm- und Sandhügeln, welche in einer gewissen Entfernung vom Rheine sich hinziehen. Sie steigen an dem Abhange dieser Hügel hinan, und bilden in einer Höhe von 200 Fuß über dem jetzigen Rheinstande noch bedeutende Ablagerungen.

In diesen Geröllen herrschen Urgebirgsarten vor, Granite, besonders Granite mit fleischrothem Feldspath, Gneiße, Syenite, Grünsteine, Quarzgesteine, die schönsten Porphyrarten erscheinen in großer Menge; sodann in beträchtlicher Anzahl rother Jaspis, Grauwackenarten und Kalksteine. Diese Gebirgsarten kommen wohl zum Theil von den Alpen her. Man erkennt Alpengranite und Alpengneiße mit Talk statt des Glimmers; die rothen Grauwacken aus dem Glarnerlande; Schweizer Nagelfluh; den Nummuliten enthaltenden festen Sandstein vom äußern Rande der Kalkalpen. Man findet auch Juragebirgsarten in ziemlicher Anzahl; die Gesteine, die aber in vorherrschender Menge vorhanden sind, scheinen aus dem

Schwarzwalde herzurühren. Namentlich möchte dahin der Fundort der farbigen Granite und der mannigfaltigen Porphyrarten zu setzen seyn. Hierüber ist sich auch keineswegs zu verwundern, da der Rhein zunächst oberhalb Basel, von Albbruck bis Seckingen, den Fuß des Urgebirgs unmittelbar bespült, und ziemlich beträchtliche Waldströme, wie die Alb, die Murg und die Wehr in sich aufnimmt, deren Flußbett beinahe ausschließlich im Urgebirge liegt. Ob indessen durchaus alle Geschiebe der Basler Gegend von den angegebenen Fundörtern herrühren, ist eine Frage, die erst beantwortet werden kann, wenn jene Gebirge selbst genauer untersucht sind. So wäre ich verlegen den Geburtsort weißlichen, grauwackenartiger Quarzbreccien anzugeben, die sich in Menge vorfinden, und einen Uebergang zum Porphyr zu bilden scheinen. Der dichte Basalt, welcher zur Seltne unter den Geschieben bei Basel erscheint, könnte von den Flötztrappkegeln des Höhgaus losgerissen worden seyn.*)

*) Um doch im Allgemeinen eine Idee zu geben in welchem Verhältniß die angegebnen Gebirgsarten in den Geröllablagerungen erscheinen, will ich eine Zählung angeben, die ich bei der Sonderung eines willkührlich gewählten Geröllhaufens vor dem St. Johann Thor bei Basel gemacht habe. Ich fand:

Farbige Granite meist mit rothem und grünem Feldspathe	9
Granite mit weißem Feldspath	3
Gneiße	3
Grünstein und Syenit	6
Porphyr	1
Thonstein und Jaspis	3
Quarz verschiedner Art	16
	41

Die Gerölle des Rheinthals haben gemeiniglich eine äußerst zugerundete Gestalt. Sie besitzen selten eine beträchtliche Größe; kopfgroße Stücke mögen zu den bedeutendsten gehören. Bei Warmbach fand ich einen abgerundeten Block eines röthlichen Granits von 2 bis 3 Fuß Durchmesser, das größte Urfelsgeschiebe, welches mir im Rheinthale vorgekommen ist. Warmbach liegt aber dem Ausflusse der Wehr schon weit näher als Basel, und das Bett der Wehr ist erfüllt mit einer Menge Schwarzwälder Urfelsgeschiebe von ansehnlicher Größe.

Häufig wechseln hingegen die Geröllager mit Sand ab. Der Sand scheint ebenfalls hauptsächlich aus der Zertrümmerung von Urfelsarten hervorgegangen zu seyn. Er enthält oft in Menge weiße Glimmerschüppchen.

Nicht selten sind die Gerölle und auch der Sand dieser Ablagerungen durch ein kalkiges Bindemittel zu einer festen Nagelfluh, und zu einem Kalksandstein vereinigt. Der Kalksandstein, der oft glimmerig ist, ist den verwitterten Abänderungen des oben beschriebenen tertiären

---

	41
Quarzkonglomerate -- -- -- -- -- -- --	5
Grauwackenartige Gesteine und kieselige Kalksteine --	23
Dunkelgrauen Kalkstein -- -- -- -- -- --	17
Entschiednen gelben Jurakalk -- -- -- -- --	4
Schweizer Nagelfluh -- -- -- -- -- --	1
	91

Natürlich kann diese an einer einzelnen Stelle vorgenommne Zählung nicht für Regel gelten; zu unserm Zweck ist sie jedoch hinlänglich.

*

Sandsteins nicht unähnlich. Solche Nagelfluhbänke erscheinen hauptsächlich an dem Abhange der Hügel, an welchem die Gerölle emporsteigen (Bruderholz; Fröschnach bei Muttenz; Hügel zwischen Augst und Rheinfelden.) Sie zeigen sich aber auch häufig längs den Ufern des Rheins. In hierhin zu rechnenden Sandsteinbänken am Thomasthurm, zunächst bei Basel, liegen in paralleler Richtung neben einander sonderbare, stänglige Konkretionen eines festern Sandsteins, die von der übrigen Masse sich leicht ablösen lassen.

Eine Erscheinung beweist, daß die Vereinigung der Gerölle am Rheinufer zu Nagelfluhbänken noch unter unsern Augen vor sich geht. Man bemerkt an der Mauer des am Rheine stehenden Thomasthurms eine beträchtliche Nagelfluhmasse, die an derselben ganz fest sitzt, die also erst nach dem Baue des Thurms, der in das Ende des 14ten Jahrhunderts fällt *), entstanden seyn muß.

Durch Hinwegführen der losen, unter den Nagelfluhbänken liegenden Geröllmassen entstehen zuweilen kleine Höhlen (Bettlerloch bei Gundeldingen; am Fröschnach bei Muttenz; Höhle am Violenbach bei Giebenach.) In denselben findet man nicht selten einzelne Tropfsteinzapfen, ein Beweis, daß die hindurchsinternden Wasser kohlensauern Kalk absetzen, welcher natürlicher Weise die Gerölle zu Nagelfluh, und den losen Sand zu Kalksandstein zu verbinden im Stande ist.

---

*) Die Vorstädte von Basel wurden nämlich in dem Zeitraume von 1386 bis 1398 mit Mauern und Gräben umgeben. Ochs Geschichte von Basel. B. 2. S. 296.

Oft bemerkt man auch an den Geröllabstürzen parallel fortlaufende schwärzlich braune Streifen, die von ochrigem manganhaltigen Eisenoxydhydrat herrühren; (Binningen; Riehen); im Sande oft mit demselben Eisenoxydhydrate imprägnirte Knauer, und kleine Mondmilchmassen. (Binningen.)

Die Mächtigkeit der beschriebenen Geröllmassen ist sehr bedeutend, jedoch nicht immer leicht zu bestimmen, da man nur an wenigen Orten den unterliegenden, fremdartigen Boden durch Nachgrabung erreicht hat. Der am höchsten gelegne Theil von Groß-Basel besteht aus einer Geröllebne deren mittlere Erhebung etwa 80 Fuß über den Rhein betragen mag, und welche sich ohne andere Unterbrechung als die des Birsigthals bis an den Fuß des Bruderholzes, und der über Altschweiler fortlaufenden Hügel ausdehnt. Es scheint daß eine sanft gegen den Rhein geneigte Ebne von Mergellagern den Grund dieser Geröllmassen bilde. Diese Mergellager kommen im Bette des Birsigs vor dem Steinenthor zum Vorschein, als Fortsetzung der ihnen entsprechenden Lettablagerungen von Binningen und Bottmingen. Man hat sie in Basel selbst angetroffen bei Grabung des Fundaments des neuen Gewölbes über den Birsig am Steinenberge, und im Niveau des Rheins, oder noch tiefer, bei Erbauung der Rheinschanze am St. Alban Schwibbogen. Die wasserdichte Unterlage dieses zur Gruppe des bunten Mergels gehörigen Mergels und Lettens ist wahrscheinlich Ursache des Hervorkommens der Quellen am Fuße des Bruderholzes und des Altschweiler Hügels, und der so häufigen Quellen, die innerhalb der Mauern der Stadt Basel entspringen. Die Mächtigkeit der Geröllablagerungen am Fuße des Bruderholzes wird demnach nich

sehr bedeutend seyn, da sie hingegen am Rheinufer etwa 80′ betragen mag. Der Theil von Basel, welcher auf der rechten Rheinseite liegt, oder die kleine Stadt, ist weniger über den Rhein erhaben.

Wir haben indeß bereits bemerkt, daß ansehnliche Geröllablagerungen noch in 200′ über der Wasserfläche des Rheins angetroffen werden; mehr zerstreute Gerölle, offenbar von derselben Natur, steigen noch weit höher an.

Merkwürdig ist, daß die Geröllmassen längs dem Rheine sowohl als längs der andern Flüsse, nicht in einer allmählig geneigten Ebene abgelagert sind, sondern daß sie sich, wenn man sich vom Rheine entfernt, plötzlich terassenmäßig erheben.*) Man kann solcher auf bedeutende Strecken fortlaufende Terrassen zu beiden Seiten des Rheins mehrere nachweisen, bis zu den Lehm- und Sandhügeln, welche die letzte und höchste bilden. Fast sollte man sich zur Annahme berechtigt glauben, daß diese schroffen Absätze ältere, weit ausgedehntere Flußbette sind. Die Abnahme der großen Wassermasse, welche solche weite Flußbette voraussetzen, müßte aber nicht allmählig, sondern plötzlich geschehen seyn, weil man sonst nicht schroffe Abschnitte, sondern eine allmählige Abnahme des Niveau finden würde. Befriedigend könnte man die Erscheinung durch verschiedne statt gefundene Durchbrüche erklären, welche das Wasser für kurze Zeit zu einer beträchtlichen Masse anschwellten.

---

*) Diese Bildung findet sich sehr gut auf der Karte angegeben, welche Hr. Prof. Huber über den Bezirk Birseck im J. 1816. herausgegeben hat.

Wiesengerölle.

Sie kommen den Rheingeröllen ziemlich nahe, nur herrschen die Urfelsarten des Schwarzwaldes darin noch weit mehr vor, und die Geburtsstätten sind mit größrer Bestimmtheit in den bekannten Schwarzwälderbergen nachzuweisen. Alpengebirgsarten fehlen. Dagegen findet man ältern Sandstein und Jurakalksteine, Gebirgsarten, die im Wiesenthale ebenfalls anstehen.

Birsgerölle.

Es sind beinahe durchgehends Jurakalksteinarten, unter welchen die Gebirgsarten der jüngsten Gruppe bei weitem vorherrschen, weil im Birsthal diese Gebirgsarten auch die größte Verbreitung haben. Man findet daher im Bette der Birs bei St. Jakob eine Menge Versteinerungen von Madreporen und Korallen, welche im jüngern Kalksteine hauptsächlich zu Hause sind. Zuweilen sind diese Versteinerungen in Kieselmasse umgewandelt.

Auch die Birsgerölle steigen zu beiden Seiten des Thals zu beträchtlichen Höhen an. Noch höher, wie am Fuße des Blauens, oder im Ansteigen von Dornach gegen Hobel, findet man viele ähnliche Gerölle, die jedoch im Allgemeinen weniger abgerundet sind, und daher mehr aus der Nähe zu kommen scheinen.

Ergolzgerölle.

Auch diese sind beinahe durchgehends Kalkgerölle von den verschiedenen im Kanton Basel anstehenden Jurakalksteinarten. Sie bilden z. B. an der Hülftenschanze beträchtliche Hügel, in ziemlicher Erhebung über dem jetzigen Ergolzbette.

Auch der Birsig scheint einst bei einem höhern Stande seiner Gewässer Ablagerungen von Juragerölle in dem Thale, welches er gegenwärtig noch durchströmt, veranlaßt zu haben.

Alle diese Lager von Kalkgeröllen sind wie die Rheingerölle häufig durch ein tropfsteinartiges Bindemittel zu Nagelfluhbänken vereinigt.

Die sämmtlichen Gerölbildungen der Thäler sind späterer Entstehung als die Sand- und Sandsteinhügel, welche in einer gewissen Entfernung vom Rheine sich hinziehen. Dieß beweißt nicht nur das Ansteigen der Gerölle an diesen Hügeln, die auf den Einschnitten in ihrem Innern durchaus kein Gerölle zeigen, sondern man kann das Hervorkommen des tertiären Sandsteins unter den Birsgeröllen an der Dornacher Brücke sehr deutlich bemerken.

Ferner liegen die Rheingerölle, da wo sie in der Nähe der Gerölle der Birs oder Ergolz zum Vorschein kommen, immer zu unterst. *) Man bemerkt daher in den Geröllgruben, die unfern von den Mündungen des Birsthals und des Ergolzthals liegen, in den höhern Lagern immer blos Jurakalksteine, die durch eine scharfe Grenzlinie von den Urfelsgeschiebe enthaltenden Lagern getrennt sind. Die Mächtigkeit der oben liegenden Massen von bloßen Kalkgeröllen nimmt ab, je näher man dem Rheine kömmt (zwischen Pratteln und Augst; Hardt.) Diese Beobachtuug beweist, daß die Menge der Birs- und Ergolzgerölle erst angelangt sind, als die Rheingerölle bereits abgelagert waren.

*) Schon Besson macht diese Bemerkung a. a. O. S. 191.

Eine Ausnahme von dieser Regel machen indeß die Geschieblager, die über dem, unter den Geröllen hervorkommenden Rogensteine des St. Jakober Steinbruchs sich finden. Dem Rogensteine zunächst liegen bloß Jurakalksteine, höher Rheingerölle, noch höher endlich wieder Jurakalksteine.

Die Geröllablagerungen sind das Erdreich in welchem die bei Basel gefundenen Landthierknochen angetroffen worden sind. Die meisten dieser Knochen gehören dem Mammouth Elephanten (Elephas primogenius. Blumenbach) an, und kommen in einem sehr verschiednen Grade von Erhaltung vor. Meist sind sie im sogenannten kalzinirten Zustande, d. h. sie haben durch Verwitterung ihre thierische Materie gänzlich verloren; doch hat man auch welche gefunden, die einen beträchtlichen Grad von Festigkeit besitzen. Die Ueberreste, die sich gezeigt haben, sind größtentheils Zähne, also die festern Theile des Knochengebäudes, selten andere Knochen. *) Sie sind meistens einzeln vorgekommen; mir ist nicht bekannt, daß in den Geröllablagerungen sich je nur einigermaßen vollständige Gerippe gezeigt hätten. **) Alles dieß

---

*) Hr. Stadtrath Bernoulli besitzt jedoch derselben eine ansehnliche Menge.

**) So hat Herr Oberstlhelfer Burckhardt meine Sammlung mit einem Backenzahn bereichert, den er zwischen den Geröllen bei Laufen fand; einen ähnlichen, ganz allein liegenden, traf er in den Geröllen von St. Jakob an. Ein Stoßzahn, den Hr. Prof. Bernoulli auf die öffentliche Sammlung in Basel gegeben hat, wurde beim Graben eines Kellers in Basel selbst angetroffen. Hr. Wenk

scheint zu beweisen, daß die Knochen nach dem Absterben der Thiere lange Zeit umhergeworfen worden sind, ehe sie unter die Gerölle begraben wurden. *)

Von Knochen anderer Thierarten ist mir außer dem Horne eines Riesenbüffels kein einziges Beyspiel aus der Gegend von Basel bekannt. Das Horn, welches auf der öffentlichen Sammlung ist, wurde im Bette der Wiese bei Stetten gefunden. Es scheint noch einen Theil seiner thierischen Materie zu enthalten, und wiegt 7½ Pfund.

Das Erdreich über den Geröllablagerungen ist gemeiniglich ein unfruchtbarer, dürrer, steiniger Boden, es müßte

---

besitzt einen Stoßzahn von beträchtlichen Dimensionen, der in einem neugebildeten Geröllabsturze an der Ergolz bei Fülinsdorf entdeckt worden ist; man konnte aber in der Nähe keine andere Knochen ausfindig machen. Siehe auch die Nachrichten von Hr. Prof. Huber in Meißners Museum für die Naturgesch. Helv. N°. 9. und die Abbildungen bei Bruckner, a. a. O. Taf. 15.

*) Herr Oberbergrath Kümmich in Kandern besitzt einen äußerst wohl erhaltnen Backzahn und einen Stoßzahn aus dem Liehler Walde. In derselben Gegend haben sich auch kürzlich wieder Spuren von Knochen gezeigt. Sie kamen alle in einem Lehme vor, in demselben den wir oben als den tertiären Sandstein bedeckend beschrieben haben. Es ist möglich, daß diese Knochen, nicht wie die der Geröllablagerungen lange umgeworfen worden sind, sondern daß sie von Thieren herrühren, die an Ort und Stelle gestorben, und durch günstige Umstände vom Erdreich bedeckt worden sind, welches sie vor ihrer Auflösung schützte.

denn unmittelbar am Fuße der Lehmhügel liegen, wo die herabfließenden Wasser allmählig eine Erdschicht über die Gerölle abgesetzt haben; oder durch eine lange Cultur müßte der ursprünglich unfruchtbare Boden verbessert worden seyn, wie dieß wohl zunächst um die Stadt Basel der Fall ist.

Die größern der gewöhnlich aus harten Gesteinen bestehenden Rheingeschiebe benutzt man als Pflasterstein. Der feinere Gruß bietet ein köstliches Material zur Unterhaltung der Straßen dar. Der Sand aus diesen Bildungen wird häufig gegraben, um unter den Mörtel gemengt zu werden; dabei hat der Kieselsand des Rheins und besonders der Wiese große Vorzüge vor dem Kalksteinsand der Birs.

Ehemals wurde aus dem Rheinsande Gold gewaschen *); seitdem aber der Werth des Goldes im Verhältniß zum Arbeitslohn beträchtlich abgenommen hat, ist dieser Erwerbszweig in Stocken gerathen. Unterhalb Basel sollen Goldwaschereien noch hie und da im Gange seyn. Man erhält beim Waschen, nebst dem gediegnen Golde, auch einen schwarzen, aus Chromeisen bestehenden Sand. **) Wahrscheinlich kömmt der Goldgehalt des Sandes, welchen der Rhein mit sich führt, aus den Geröllablagerungen an seinen Ufern; woher diese ihn aber erhalten, ist schwer zu bestimmen. Herr Stadtrath Bernoulli besitzt ein Quarzgeröll mit eingesprengtem

*) Bruckner, a. a. O. S. 629.

**) Kölreuter, in Schweigger's Journal. B. 21. S. 121.

gediegenem Gold, welches in den Ablagerungen von St. Jakob gefunden worden ist.

Zerstreute Gerölle.

Außer den mächtigen Ablagerungen von Geröllen auf den Höhen und in den Thalgründen, finden sich über die meisten unserer Berge einzelne Gerölle bis auf bedeutende Höhen zerstreut, Zeugen von Anschwemmungen, die einst diese Höhen erreicht haben. Der größte Theil dieser Geschiebe sind natürlicher Weise Kalkgeschiebe von den Gebirgsarten der Umgebungen, eine Erscheinung die nichts Außerordentliches an sich hat, und bei welcher wir uns also auch nicht länger aufhalten wollen. Viele der Gerölle bestehen aber aus fremdartigen, und in beträchtlicher Entfernung anstehenden Gebirgsarten, und diese verdienen unsere Beachtung.

So findet man den ältern Sandstein bis zur Einsattlung an der Sissacher Flub, zwischen Wintersingen und Sissach. Ferner in Menge in der Zunzger Hardt, auf den Höhen oberhalb Höllstein, bei Lupsigen, Wiesen u. s. f. An denselben Orten zeigen sich nicht selten höchst abgerundete Geschiebe von Quarz und andern Urfelsarten, z. B. von Syeniten. Diese letztern nimmt man zwar in besondrer Menge in der Nähe des Rheins wahr, indem die großen, das Thal erfüllenden Geröllablagerungen keineswegs scharf begrenzt sind, sondern die Anzahl der Gerölle nur allmählig abnimmt, je höher man ansteigt. Einzelne Geschiebe trifft man im östlichen und mittlern Theile des Kantons Basel beinahe auf den meisten Bergen und erhabenen Ebenen zerstreut an, bis gegen 1300′ Höhe über dem Rheine, (z. B. auf dem Rücken des Siegmunds bei Liestall.)

Die Beschaffenheit dieser Gerölle zeigt, daß sie nicht sowohl von den Alpen aus Osten, als aus dem Norden vom Rheinthale her an ihre Stelle gekommen sind. Die bunten Sandsteine, die nur im Rheinthale anstehen, fer-ner manche Urfelsgeschiebe, welche den Charakter der Rheingerölle zeigen, scheinen diese Behauptung zu be-rechtigen. Die Geschiebe sind indeß meistens von keinen beträchtlichen Dimensionen, und höchst abgerundet. Man bemerkt überdieß, daß z. B. die Geschiebe des ältern Sandsteins an dem Abhange der Sissacher Fluh ge-gen Wintersingen von beträchtlichen Dimensionen (bis zu Kopfgröße) sind, da hingegen mehr südlich, in der Zunzger Hardt ihre Größe minder bedeutend ist. Es scheint diese Beobachtung ebenfalls darauf hinzudeuten, daß die Sandsteingerölle von Zunzgen von Norden her, vielleicht über die Einsattlung an der Sissacher Fluh zwi-schen Wintersingen und Sissach an ihre Stelle gelangt sind.

Aehnliche Gerölle wie die eben beschriebenen findet man auch im Birsthale unter den Kalkgeröllen zerstreut. So liegen z. B. bei Tuggingen Quarzgeschiebe in ansehnlicher Menge. Es zeigen sich selbst höher im Thal bis Saugern Quarze, Porphyre, schwarze Kalksteine u. s. f. Auch in beträchtlicher Höhe über Delsperg, bei Deviliers dessus auf dem Wege nach Pruntrut fand ich Porphyrgeschiebe. Diese Gerölle können nicht von den Alpen gekommen seyn, da einige ihrer Gesteinsar-ten der Nordseite der Alpen fremd sind. Eine genaue Untersuchung der Grenzen ihrer Verbreitung könnte viel-leicht auf den Geburtsort hinweisen.

Man findet aber auch auf den Bergen des Basler Jura eine andere Art zerstreuter Geschiebe, die aus Gneiß, Gneiß mit Talk, Talkschiefern und andern Gebirgsarten bestehen, welche offenbar in den Alpen vorkommen. Diese Geschiebe sind oft von merklicher Größe. Ich fand beim Schönthal eine Talkschieferplatte, deren Fläche wenig unter einem Quadratfuß messen mochte, und solche Dimensionen zeigen die früher erwähnten Urfelsgeschiebe nicht. Ferner sind diese Alpengeschiebe in der Regel weit weniger abgerundet, als jene andern. Sie finden sich im östlichen Theil des Kantons Basel, hie und da auf den Höhen, auch nahe am höchsten Jurakamme. (Belchen; Schönthal) Im westlicheu Kanton habe ich keine angetroffen.

Fast sollte man glauben diese Alpengeschiebe seyen in unsre Gegenden gekommen, bei jenen gewaltsamen Anschwemmungen, welche den südlichen Abhang des Jura mit Urfelsblöcken belegten. Einzelne kleinere Geschiebe können über den höchsten Gebirgsgrat herübergeschleudert worden seyn, indem die größern Blöcke und die Hauptmasse des Schuttes am Abhange aufgehalten wurde. Mehr gegen Westen mag die größere Erhebung der Juraketten auch diesen einzelnen Ausläufern den Durchgang versagt haben.

Muthmaßungen über die letzten Hauptveränderungen der Erdoberfläche in der Gegend von Basel.

Wirft man einen Blick auf die Verbreitung des aufgeschwemmten Landes um Basel, so kömmt einem beinahe augenscheinlich vor, daß eine aus Osten einbrechende Fluth dem Lande die letzte Gestaltung gab. Man be-

merkt, daß die Süßwasserbildungen in der Nähe des Rheins, und die Lehm- und Sandsteinhügel alle hinter den Ausläufern des Juragebirges liegen, so daß die Idee sich darbietet, jene Bildungen möchten einst im Rheinthale eine größere Verbreitung gehabt haben. Eine aus Osten eindringende Fluth mag manche Theile dieser wenig festen, oder doch mit wenig festen Lagern wechselnden Massen weggerissen, und sie nur da unversehrt gelassen haben, wo ein Jurafels als schützender Damm hervorstand. So bemerkt man auf dem rechten Rheinufer, unmittelbar hinter dem Hornberge, dem Vorgebirge der Jurakalkformation gegen den Rhein hin, die Sandlager von Inzlingen. Dann die Süßwasserformation des Dillinger Berges, steil abgeschnitten gegen Westen, d. h. gegen die Seite hin, wo die Fluth sie bespülte; auf der entgegengesetzten Seite aber zusammenhängend mit den fast bis an den Schwarzwald über die Juraformation weggelagerten Lehmhügeln. Einen neuen Damm bot der Fluth der Felsen von Istein dar; er steht daher gegen Süden, wo an ihm noch jetzt die Wasser des Rheins sich brechen, ganz entblößt. Die vor ihm liegenden jüngern Bildungen wurden wahrscheinlich weggerissen, und nur der feste Kalkfels war fähig der Gewalt Widerstand zu leisten. Indessen hat die Fluth doch in den weichen Bildungen gegen Weil, Haltingen, Fischingen und Efringen hin einen Busen eingefressen. Hinter dem Isteiner Fels, auf seiner Nordseiseite, legen aber wieder die Lehm- und Sandbildungen sich an, und verflächen sich allmählig in die Geröllebne von Steinstadt und Mühlheim. Die weichen Bildungen waren auf dieser Seite durch den Damm des Isteiner Felsens geschützt, und blieben daher stehen.

Dieselbe Bemerkung läßt sich auf dem linken Rheinufer machen. Die Hügel, welche vom Bruderholz an gegen das Rheinthal abgeschnitten sind, und bis gegen Mühlhausen, vom Rheine sich immer mehr entfernend, fortlaufen, waren offenbar durch den Wartenberg, und durch die Berge von Mönchenstein und Muttenz gegen die Gewalt geschützt. Alle Bildungen aber die von der zwischen dem Grenzacher Horn und dem Wartenberge durchbrechenden Fluth erreicht werden konnten, wurden fortgeführt.

Könnte man daher nicht annehmen, daß in frühern Zeiten der Durchbruch des Rheins durch das Uebergangsgebirge bei Bingen noch nicht statt gefunden habe, und daß auch der Jurakalk des Wartenbergs mit dem gegenüber liegenden Grenzacher Horn im Zusammenhang gewesen sey. Wir hätten dann zwischen den Vogesen und dem Schwarzwalde einen großen Landsee, einen Ueberrest der Wasserbedeckungen früherer Zeiten. *) In diesem Landsee lagerten die Süßwasserbildungen sich ab, über sie jene Sandsteine und Sandmassen. Absetzungen von größern Geschieben waren seltner, weil die meisten Wasser, die diesem See zuflossen, aus andern Seen kamen, wo sie die gröbern Theile die sie mit sich führten, bereits hinterlassen hatten. Durch uns unbekannte Revolutionen entstanden im Uebergangsgebirge bei Bingen Veränderungen, welche den Abfluß der Gewässer dieses Landsees veranlaßten. Das Rheinthal hinterblieb dann, erfüllt mit jenen jüngern Bildungen.

*) Die Annahme eines solchen Sees ist nicht neu. Schon Herr Toquebert hat sie geäußert. Journal des Mines. N°. 6.

Durch den Abfluß der Gewässer auf der Westseite des Dammes zwischen dem Wartenberge und dem Grenzacher Horne vermehrte sich aber der Druck, welche die durch diesen Damm angestauten Schweizergewässer ausübten; es traten vielleicht noch überdies Zerrüttungen im Gebirge ein. Der Damm brach endlich, und die Masse der Gewässer drang unaufhaltsam vor, auf ihrem Wege mit sich fortreißend was nicht genugsamen Widerstand zu leisten vermochte. Daher der Mangel der jüngern Bildungen in der Nähe des Rheins, wenn nicht ein vorliegender Damm sie schützte. Dieselbe Fluth führte aber eine Anzahl von Trümmern aus höhern Gebirgen mit sich. Sie setzte sie ab, als ihre Gewalt abzunehmen anfieng, und erfüllte daher das Rheinthal mit Geröllablagerungen. Die Wasser nahmen wieder ab, und ein Fluß lief im Grunde des Thals, einen Weg sich bahnend durch die Geröllmassen.

Späterhin mag die Wassermasse vielleicht durch den Ausbruch der Seen einiger Nebenthäler wieder auf eine kurze Zeit plötzlich zugenommen haben. Daher mögen in den Geröllablagerungen selbst jene in gewissen Entfernungen vom Rheine fortlaufenden, terrassenförmigen Absätze entstanden seyn, indem wieder in der Richtung der Strömung die früher abgelagerten Geröllmassen weggeführt worden sind.

Aehnliche Ausbrüche muß man annehmen aus dem Birsthale und dem Thale der Ergolz. Die Sandstein- und Lehmhügel des Bruderholzes schlossen wahrscheinlich, zur Zeit als der Süßwassersee des Elsaßes abfloß, an das Juragebirge bei Mönchenstein und Arlesheim an. Als aber der Ausbruch aus dem Birsthale ein-

trat, wurden sie in der Richtung der Fluth hinweggeführt. Die Fluth war indeß nicht so reißend, wie die, welche durch das Rheinthal hervorstürzte; es blieben daher noch Reste der festern Bildungen, wie z. B. die Felsen an der Dornacher Brücke, stehen. Auch hier muß späterhin die Wassermasse wieder plötzliche Zunahmen erlitten haben, weil auch längs der Birs Terrassen, weitern Strombetten ähnlich, fortlaufen.

Die Ausbrüche aus den Thälern der Birs und der Ergolz müssen später eingetreten seyn, als die aus dem Rheinthale, weil die Ablagerungen von Kalkgeröllen die Rheingerölle in der Regel bedecken.

Wahrscheinlich rühren die Süßwasserbildungen im höhern Theile des Kantons Basel ungefähr aus demselben Zeitraum her, wie die im Rheinthale. Wie wir aber oben gesehen haben, scheinen nach Vollendung jener Süßwasserbildungen noch Zerrüttungen im Juragebirge selbst vorgegangen zu seyn, welche sowohl die engen Thäler in dem Rogensteine eröffneten, als auch wahrscheinlich Veranlassung zum Einreißen der Dämme waren, welche die Süßwasserseen in ihrem Niveau erhielten. Damals nahmen wohl auch die ursprünglich mehr horizontalen Schichten des Dillinger Berges ihre jetzige Neigung an, denn kaum dürften sie in dieser geneigten Lage abgesetzt worden seyn.

Vielleicht war die Entstehung unseres Süßwasserkalkes und unseres jüngern Sandsteins gleichzeitig mit der Bildung der letzten, Süßwasserversteinerungen in sich schließenden Ablagerungen der Schweizer Molasse. Der tertiäre Sandstein der Gegend von Basel, hat mit mancher Molasse allerdings Aehnlichkeit. Es müßte sich noch erwei-

sen, ob auch die Süßwasserversteinerungen des Rheinthals und der Sandsteinbildung der innern Schweiz Uebereinstimmung zeigen.

Doch genug der theoretischen Auseinandersetzungen, die leicht eine aus der andern abgeleitet werden können. Wir müssen immer bedenken, daß wir bei der verhältnißmäßig geringen Masse unsrer jetzigen Erfahrungen in der Geognosie nicht zu weit von der unmittelbaren Beobachtung abgehen dürfen, wenn wir nicht straucheln wollen.

3. Rogensteinkonglomerate; Kalktuff.

Wir haben schließlich noch einiger jüngern Bildungen Erwähnung zu thun, die häufig inner dem Gebiete des Juragebirges anzutreffen sind.

Die mannigfache Zerklüftung des Rogensteins wird durch den Einfluß der meteorischen Kräfte vermehrt, so daß Kluftstücke endlich von der Oberfläche der Rogensteinfelsen sich ablösen. Man findet daher den Fuß der meisten Rogensteinfluhen mit eckigen, halb verwitterten Bruchstücken der Felsart bedeckt. Die kalkhaltigen Wasser, welche durch diese Anhäufungen hindurchsintern, setzen Kalksteinmasse ab. Es entsteht daher ein tropfsteinartiges, die Rogensteingeschiebe vereinigendes Bindemittel. Oft haben die so entstandenen, und täglich noch entstehenden Rogensteinkonglomerate bedeutende Festigkeit und Ausdehnung. (Schöneberg oberhalb Frenkendorf; Hersberg.)

Es scheint selbst der verwitterte Rogenstein der am Fuße der Rogensteinfelsen angehäuften Trümmer biete der auflösenden Kraft des Wassers weniger Widerstand dar als andere nicht verwitterte Kalksteine, so daß Wasser,

welches durch diese Bruchstücke hindurch sintert, an einigen Stellen von der Gesteinsmasse selbst auflöst, und sie an andern Stellen als Bindemittel wieder absetzt. Man bemerkt daher, daß, wenn man feinen Rogensteingruß (Marchel genannt) zum Ueberführen der kleinen Wege in Gärten anwendet, nach einiger Zeit eine ziemlich feste, einigermaßen zusammenhängende Masse auf dem Boden entsteht.

Am Fuße mancher Felsen setzen die kalkhaltigen Wasser die Kalksteinmasse auf Moose und Pflanzen ab, und bilden auf diese Art allmählig Tuffsteinbänke. Man bemerkt dieselben an sehr vielen Stellen, am Fuße des rauchgrauen Kalksteins sowohl (Warmbach; Grenzach) als des Rogensteins, (Rothenfluh) hauptsächlich aber an den Fluhen des jüngern Kalksteins. (Nuglen; Tuggigen.) Die höher ansteigenden Fluhen dieser jüngern Kalksteinart bieten wahrscheinlich den über ihnen und durch sie weglaufenden Wassern mehr Oberfläche dar, an welchen Kalkmasse aufgelöst, und nachher am Fuße der Fluhen wieder abgesetzt werden kann.

Man findet in den Tuffsteinbänken häufig schöne Pflanzeninkrustirungen, Schilfstengel, Buchenblätter; ferner unsre gewöhnlichen Landschnecken, oft mit wohlerhaltenen Farben.

Die inkrustirenden Wasser halten den größten Theil der in ihnen vorhandenen Kalkmasse in Folge eines Kohlensäuregehalts aufgelöst. Sie geben daher schon mit Kalkwasser eine Trübung, indem dasselbe der überflüßigen Kohlensäure sich bemächtiget, unauflöslichen basischen kohlensauren Kalk bildet, und mit dem im Wasser bereits schon vorhandenen niederfällt. Eben so setzen diese Wasser Kalkmasse ab, wenn sie ins Kochen gebracht werden, weil die Hitze die Elastizität der überschüßigen Kohlensäure vermehrt,

sie in Gasgestalt entbindet, und den gewöhnlichen, unauflöslichen basischen kohlensauern Kalk hinterläßt. Eine ähnliche Wirkung übt, wenigstens wenn der Kohlensäuregehalt in den Wassern nur etwas beträchtlich ist, eine Vermehrung der Oberfläche aus. Die Entbindung der Kohlensäure, und die Absetzung des durch sie in Auflösung gehaltnen Kalksteins wird dadurch befördert. Daher geht die Tuffsteinbildung vorzugsweise an der Oberfläche der Felsen vor sich; im Innern wirken die Wasser eher auflössend. Dieß ist auch der Fall bei der Bildung des kalksinterartigen Bindemittels, welches die Gerölle zu fester Nagelfluh vereinigt. Oft bemerkt man deswegen Nagelfluhbänke an der Oberfläche von Geröllabstürzen, die im Innern nur lose über einander liegen.

Wird durch mechanische Zertheilung die Oberfläche des inkrustirenden Wassers, und folglich die Anzahl der Berührungspunkte mit der Atmosphäre noch vermehrt, so wird auch die Sinterabsetzung beschleunigt. So bemerkt man bei Mühlen, die durch solche Wasser getrieben werden, im Innern der Radkammern, wo durch Auffallen das Wasser zerstiebt, eine ungleich merklichere Sinterbildung, als an Orten wo es unzertheilt in seinem Bette fortläuft. Dieselbe Beobachtung läßt sich an manchen kleinen Wasserfällen machen, welche im Kanton Basel über Kalksteinfelsen herabstürzen. (Wasserfalle oberhalb Reigoldsweil; Wildenstein; Ostergäuthal unterhalb Häfelfingen; der Gießen bei Kilchberg.) Das Zersplittern des Wassers veranlaßt am Orte des Auffallens die Ansetzung eines Tropfsteinkegels, der gegen den Strom des Wasserfalls anwächst, und bisweilen ganz an seine Höhe hinaufreicht.

Anhang.

Ueber die Eisensteinbildungen im Jura.

Bekanntlich wird in verschiednen Gegenden des Jura Eisenstein gefunden. Es ist gemeiniglich ein thoniger Brauneisenstein oder Gelbeisenstein, und zwar meistens die Abänderung die ihrer schaligen und kugeligen Absonderung wegen Bohnerz genannt wird. *) Auch im Basler Jura wird an verschiednen Stellen Bohnerz angetroffen, da aber auf diesem Mineral gegenwärtig kein Bergbau betrieben wird, so sind die geognostischen Verhältnisse mit weniger Bestimmtheit zu erforschen, als an andern Orten, wo ein solcher Bergbau noch im Gange ist. Wir werden also das, was über die Bohnerzlager des Jura im Allgemeinen bekannt geworden ist, hier zusammenstellen, und die Erfahrungen zur genauen Bestimmung der Lagerungsverhältnisse der Basler Bohnerze benutzen.

Die Bohnerzlager am südlichen Rande des Jura wie zu Aarau, Baden; **) kommen in einem Thonflötze

*) Den rogensteinförmigen Thoneisenstein, welcher in den Mergellagern, in der Nähe des ältern Rogensteins vorkömmt, und dessen klar zu Tage liegende Lagerungsverhältnisse leicht beobachtet werden können, haben wir schon erwähnt. Meines Wissens ist jedoch sein Eisengehalt zu gering, als daß er an irgend einem Orte zu einem Bergbau Veranlassung gegeben hätte. In Kandern hat man ihn zuweilen als Zuschlag, statt des Kalksteins, beim Ausschmelzen des Bohnerzes und der Eisenniere benutzt.

**) Ebels, Anleitung die Schweiz zu bereisen. B. 2. S. 171.

vor, welches die Juraformation von der Schweizerischen Sandsteinformation trennt. „Dieses Zwischenflötz ist bei Aarau", wie Hr. Ebel nach Hrn. Escher anführt, *) „20 bis 30 Fuß stark, voll Bohnerz von der Größe der Erbsen, und so reichem eisenschüssigen Thons, daß es sich einem rothen Eisenstein nähert, auch an vielen Stellen durch aufgelöste Schwefelkiese grünlich-braun gefärbt, und stärker zusammengekittet ist. In diesem eisenschüssigen Flötze finden sich noch große eckige Kalksteintrümmer, ganz von der Beschaffenheit des unten liegenden Jurakalksteins, nebst Jaspachat- und Feuersteinwacken. Der Jaspachat besteht aus bräunlich gelbem Jaspis mit Quarz, der zum Theil in Kalzedon übergeht. Der aschgraue und rauchgraue Feuerstein kömmt meist in abgerundeten Körnern vor. Mancher sich mehr dem Jaspis nähernde Feuerstein von blaßgelblicher Farbe in eckigen Massen, enthält bisweilen Versteinerungen; mancher Feuerstein durch Eisenerde roth gefärbt, nähert sich dem Karneol. Dieselben Versteinerungen, welche in den Feuersteingeschieben vorkommen, zeigen sich auch in dem härtesten thonartigen Eisenstein dieses Flötzes." **)

Das Bohnerz bei Aarau ist unmittelbar bedeckt von Sandstein, und einem in Braunkohle übergehenden Brandschiefer, welcher oft deutliche Holztextur zeigt. In diesem Brandschiefer und dem ihn begleitenden Letten sind eine Menge von Versteinerungen enthalten. An dem Orte, wo ich sie fand, waren sie indeß in einem zu zertrümmerten Zustande, um ihre Arten mit Bestimmt-

*) A. a. O. S. 6.

**) Es sind wohl Seethierversteinerungen, von denselben Arten, welche der unterliegende Jurakalkstein einschließt!

heit wahrnehmen zu können. Indeß kann man darunter Planorben unterscheiden. Ueberhaupt scheinen es Süßwasserkonchylien zu seyn. Die Schalen sind wohl erhalten; zum Theil erkennt man noch bräunliche Zeichnungen auf denselben. Auch im unmittelbar diese Schichten berührenden Sandsteine und in den Bohnerzknauern die er enthält, finden sich zertrümmerte Muscheln mit bloß kalzinirter Schale.

Dem zufolge scheint das Bohnerzflötz bei Aarau zu den letzten Niederschlägen der Juraformation zu gehören, welche unmittelbar von Sandstein, und zwar von einem Süßwasserschnecken enthaltenden Sandsteine bedeckt worden ist.

Andere Verhältnisse zeigen sich aber in den Bohnerzlagern des Neuenburgischen. Dieselben liegen nach Hrn. von Buch*) im Innern des Juragebirges, unter dem obern der beiden Mergellager, welche im Neuenburger Kalkstein mit so großer Auszeichnung auftreten. Das Mergellager selbst ist noch von beträchtlichen, hauptsächlich aus Rogenstein bestehenden Kalksteinablagerungen bedeckt. Eben so führt Hr. Ebel an, **) daß Bohnerz zu Wölflisweil im Frickthal in rothem Rogenstein, und bei Wartenberg und andern Orten in Schwaben in den Kalksteinschichten selbst eingelagert sey.

In dem zwischen dem Rheine bei Basel und dem Schwarzwalde gelegnen Theil des Juragebirges befinden sich ebenfalls bedeutende Ablagerungen von Eisenstein, auf welchen im Badischen mehrere Gruben angelegt sind.

---

*) Helvetischer Almanach für 1818.

**) Bau der Erde im Alpengebirge. B. 2. S. 128.

So zu Hammerstein bei Kandern, im Bälen zwischen Holzen und Rietlingen, im Tannekircher und Hertinger Wald, bei Liehl, und endlich näher beim Rheine bei Kleinen Kems. Der Eisenstein kömmt, wie Hr. Oberbergrath Kümmich in Kandern mich belehrte, an allen diesen Orten unter denselben Verhältnissen vor. Es ist ein thoniger Braun- und Gelbeisenstein, gemeiniglich nicht kugelig abgesondert, sondern von mancherlei Zerklüftungen und schaligen Absonderungen durchsetzt. (Eisenniere; sogenanntes Reinerz) Nur in der Grube bei Liehl kömmt Bohnerz vor, und zwar bedeckt es daselbst die Eisenniere. Die letztere besitzt einen stärkern Eisengehalt als das Bohnerz. Wahrscheinlich hat der geringere Eisengehalt im Bohnerz Veranlassung gegeben, daß das Eisenoxydhydrat in der Thonmasse auf gewiße Punkte sich zusammenzog, und um diese Punkte in konzentrischen Lagen sich absetzte; daher die schalig abgesonderten Eisenbohnen. In einer an Eisen verhältnißmäßig reichern Thonmasse konnte eine solche Aussonderung nicht in dem Grade der Vollkommenheit statt finden. Daher zeigen sich in der Eisenniere keine bestimmt ausgebildeten Bohnen, sondern nur unregelmäßige Klüfte, die jedoch eine Tendenz zur konzentrisch schaligen Absonderung verrathen.

In dem Eisensteine liegen Nieren von ebnem Jaspis von mannigfaltigen Farben. Die schönen rothen und gelben Jaspisarten von Liehl, die weißen des Hertinger Waldes sind von ausgezeichneter Schönheit. Die Vertheilung der Farben und Bänder im Innern des Gesteins, die mit der Außenfläche der Nieren einen gewissen Parallelismus zeigt, lehrt augenscheinlich, daß die Nieren nicht als Gerölle, sondern als ursprüngliche sphä-

roidische Bildungen müssen betrachtet werden. Die Kieselmasse hat in den Jaspisnieren auf ähnliche Weise um gewisse Punkte sich zusammengezogen, wie die Eisenmasse um die Mittelpunkte der Bohnen. Da freilich die Jaspisnieren oft von bedeutender Größe sind, so konnte die kugelichte Form, wegen der die Anziehung störenden Umstände, sich nicht immer mit Bestimmtheit ausbilden. Man trifft daher oft Nieren von sonderbarer, unregelmäßiger Gestalt an.

Die Sohle der Eisenflötze ist gemeiniglich ein weißlicher, dichter, oft sehr zerklüfteter, jüngerer Jurakalk. Er enthält Madreporen, Fungiten, (Hammerstein) auch Entrochiten und Ammoniten (Liehl.) Das Eisenflötz wird bedeckt von einer Kalkbreccie, welche aus einer Menge sehr verschiedenartiger Jurakalkgeschiebe, meistens aus weißen und gelben dichten Kalksteinen, und aus Rogenstein besteht, die durch ein kalkiges Bindemittel sehr oft vereinigt sind. Das Bindemittel selbst besteht zum Theil aus derselben Masse wie die Geschiebe. Es ist eine gelbe, sehr feine, feste Kalksteinbreccie. Die Geschiebe der Breccie sind oft von ansehnlicher Größe, oft scheinen sie aber ganz zu verschwinden, und die Gesteinsmasse besteht allein aus dem feinkörnigen Bindemittel. Sie hat dann auf den ersten Anblick viele Aehnlichkeit mit dem ältern Rogensteine; es zeigt sich aber, bei näherer Untersuchung, daß die einzelnen kleinen Körner eine eckige Gestalt haben, und daß ihnen die schalige Absonderung der Rogensteinkörner mangelt. Die Kalksteinbreccie ist bestimmt geschichtet. Die Lage der Schichten weicht überall wenig von der horizontalen ab. Wo die Breccie in einen feinkörnigen Kalkstein übergeht sind die Schichten wenig mächtig, und es lassen sich die schön-

sten Platten herausbrechen. (Steinbruch bei Hammerstein.) Sie wechseln mit einem gelben und röthlichen Thonmergel.

Die Eisenflötze haben übrigens eine sehr unregelmäßige Gestalt. Es sind Stöcke und Nieren, die in einer Thonmasse eingelagert vorkommen, welche mit etwas mehr Regelmäßigkeit fortsetzt.

In den Eisenflötzen werden zuweilen Versteinerungen angetroffen. Ich sah Ammoniten in der Eisenniere des Hertinger Waldes, Pektiniten im weißen Jaspis bei Hrn. Kümmich. Die Kalksteinbreccie hingegen ist leer an Versteinerungen. Ihr hartes, an Festigkeit den Geschieben selbst gleichkommendes Bindemittel, zeigt indeß, daß zur Zeit ihrer Absetzung die Bildung der Kalksteinmasse noch im Gange war.*)

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Eisenflötze dieser Gegend noch zur Juraformation gerechnet werden müssen. Sie gehören freilich zu den jüngsten Schichten, bilden indeß nicht die allerletzten, wie die Bohnerzlager am südlichen Abhange des Jura, da noch eine Kalksteinbreccie sie von den jüngern Bildungen sondert.

An verschiedenen Stellen des Kantons Basel zeigt sich auch Bohnerz, wie gesagt sind aber die Verhältnisse nicht genau zu beobachten, weil gegenwärtig nicht mehr darauf gegraben wird. Der zum Theil eingestürzte Stollen, welcher noch vor wenigen Jahren zur Förderung des

*) Ihrer Beschaffenheit zufolge muß man ihr ein ungleich höheres Alter zuschreiben, als den Kalknagelfluhbänken in den Geröllablagerungen der Höhen des Kantons Basel.

bei Bubendorf vorkommenden Bohnerzes diente, ist in einem zerklüfteten, weißlichen, jüngern Jurakalk, und im jüngern Rogenstein getrieben.

Die ansehnlichsten Bohnerzablagerungen des Kantons zeigen sich bei Diegten. Man findet mit dem Bohnerze zugleich auch Nieren von rothem und gelbem Jaspis mit Zeichnungen und Bändern, welche mit der Oberfläche der Nieren parallel laufen; außerdem verschiedentlich gefleckte Achate. *) Ehemals war auf diesem Lager ein Bergbau im Gange. Den Verhältnissen zufolge sollte man meinen, daß das Bohnerz hier dem bunten Mergellager untergeordnet ist, welches wir oben ausführlich beschrieben haben, insonderheit da der Mergel in der Nähe der ehemaligen Bohnerzgruben durch seine ausgezeichnet rothe Färbung einen starken Eisengehalt beurkundet. Da die Verhältnisse indessen nicht klar am Tage liegen, so könnte das Bohnerz auch bloß in einer Mulde abgelagert seyn. Es wäre dann unmittelbar von der nahen Süßwasserformation und der Kalknagelfluh bedeckt.

Auch an verschiednen andern Orten, wie auf dem Hummel, bei den Bilsteinen, findet man Bohnerz **), doch nur in einzelnen Bohnen, über deren Lagerungsverhältnisse sich nichts festsetzen läßt.

---

*) S. *Friderici Zuingeri* observata nonnulla lithologica. Acta helvet. B. 3. S. 226. Der Verfasser führt verschiedene Versteinerungen, die sonst im Jurakalkstein gefunden werden, in diesen Achaten und Jaspisarten an.

**) Nach Bruckner soll auch Eisen im sogenannten Erzberge beim Dürstel unweit Langenbruck gegraben worden seyn. A. a. O. S. 1489.

Fig. I

Gyps bei Rheinfelden.

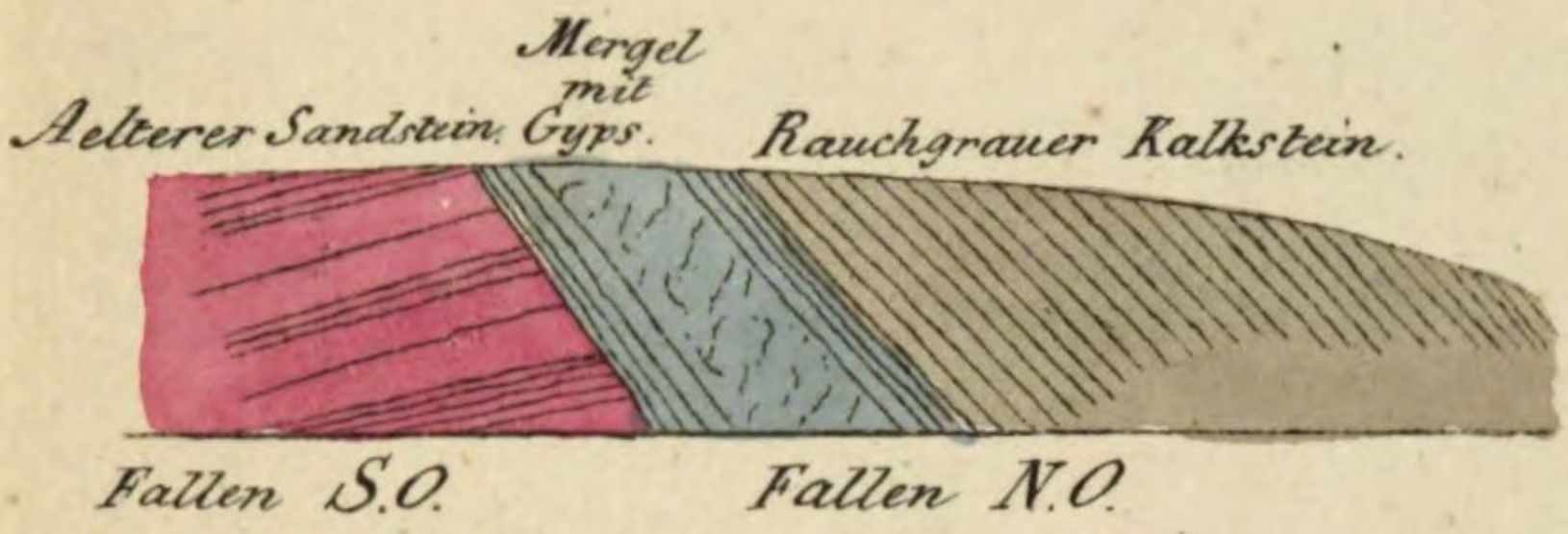


Fig. II.

Schichten zwischen S. Chrischona und Grenzach.

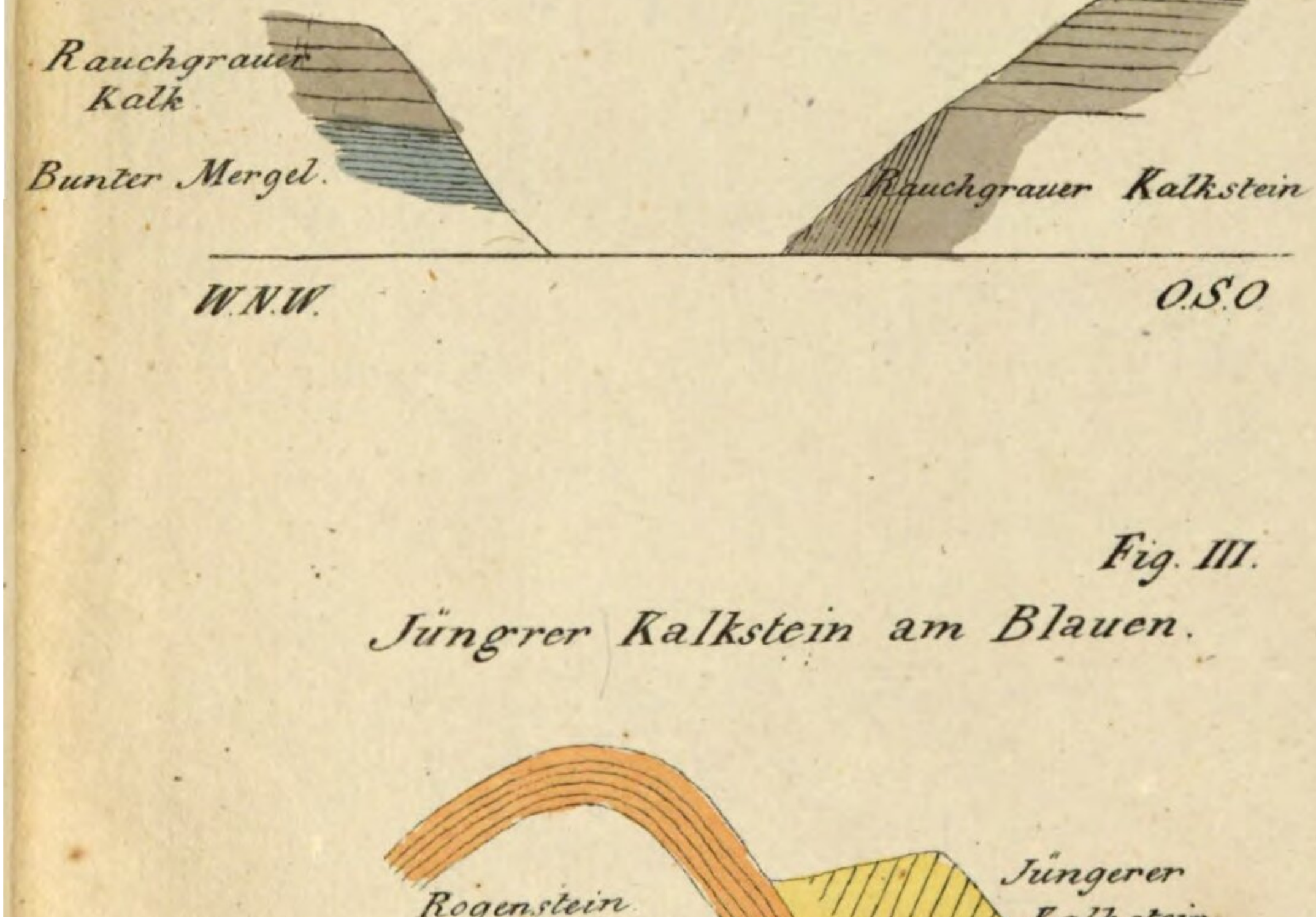
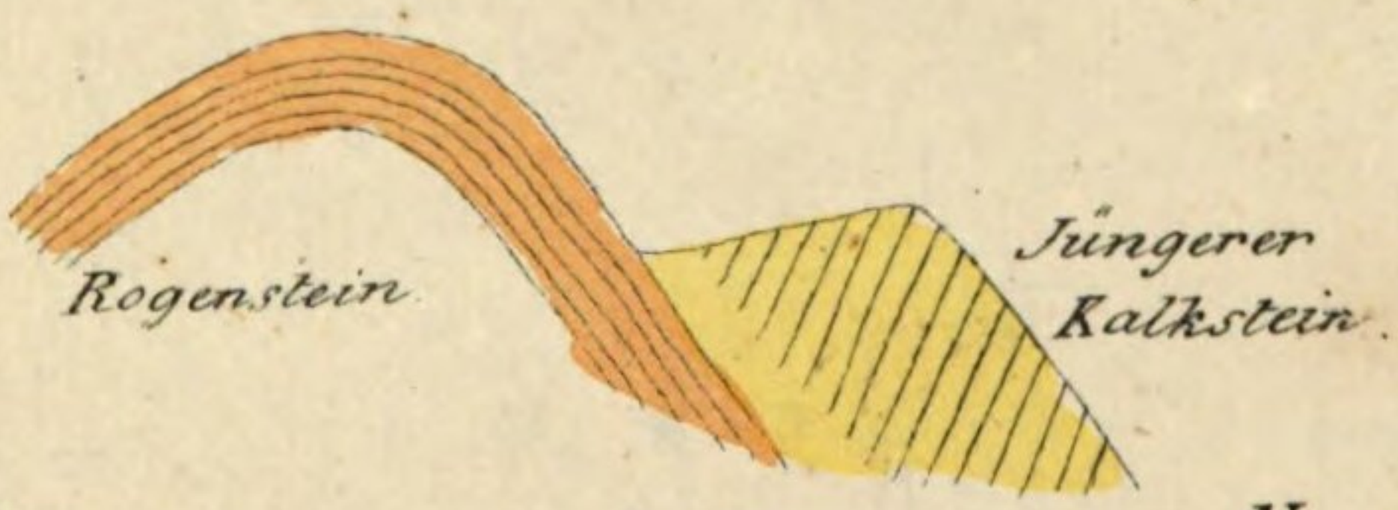


Fig. III.

Jüngrer Kalkstein am Blauen.



Basel,
in der
Schweighauser'schen Buchhandlung.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Merian, Peter, / Pareus, Johann Philipp / Bradbury, Henry

Beiträge zur Geognosie

Bd.: 1

Basel 1821
Lith. 304 m-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284208-1